අ.පො.ස. (උසස් පෙළ)

සංයුක්ත ගණිතය

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය

12 වන ශ්‍රේණිය

ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම

Cover Design - E. L. A. K. Liyanage

අ.පො.ස. උසස් පෙළ (සංයුක්ත ගණිතය)

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය

12 වන ශ්‍රේණිය

ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

පෙරවදන

වර්ෂ 2007 දී 6 සහ 10 යන ශ්‍රේණිවලට හඳුන්වා දෙන ලද නිපුණතා පාදක ඉගෙනුම් ඉගැන්නුම් ප්‍රවේශය ක්‍රමයෙන් වසරින් වසර 7, 8 හා 11 යන ශ්‍රේණිවල විෂය මාලාව සම්බන්ධයෙන් ද යොදා ගන්නා ලද අතර 2009 වසරේ දී එය අ. පො. ස. (උ.පෙළ) පන්තිවලට අදාළ විෂයමාලාව සම්බන්ධයෙන් දව්‍යාප්ත කිරීමට ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විෂයමාලා සම්පාදකවරුන් සමත් වී තිබේ. එම නිසා 12 හා 13 වන ශ්‍රේණිවල විවිධ විෂය හා අදාළ විෂය නිර්දේශ ද ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ ද සිසුන් තුළ ප්‍රගුණ කළ යුතු නිපුණතා ද නිපුණතා මට්ටම් ද පිළිබඳ සවිස්තරාත්මක තොරතුරු ඉදිරිපත් කොට තිබේ. මෙම තොරතුරු තම විෂය හා අදාළ ඉගෙනුම් - ඉගැන්නුම් අවස්ථා සම්පාදනයේ දී ගුරුවරුන්ට මහත්සේ ප්‍රයෝජනවත්වනු ඇත.

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විෂය සඳහා ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ සකස් කිරීමේ දී විෂයමාලා සම්පාදකවරුන් විසින් කනිෂ්ඨ ද්විතීයික විෂයමාලාව හා ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීයික (10, 11 ශ්‍රේණි) විෂයමාලාව සකසන විට අනුගමනය කොට ඇති ප්‍රවේශයට වඩා වෙනස් වූ ප්‍රවේශයක් අනුගමනය කොට ඇති බව සඳහන් කරනු කැමැත්තෙමි. 6, 7, 8, 9, 10 හා 11 යන ශ්‍රේණිවල දී විෂය කරුණු ඉගැන්වීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු ඉගෙනුම් හා ඉගැන්නුම් ප්‍රවේශ සම්බන්ධයෙන් ගුරුවරුන් අභිමත ආකෘතියකට යොමු කරන ලද මුත් අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විෂය නිර්දේශ හා ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ සම්පාදනයේ දී ගුරුවරුන්ට තම අභිමතය පරිදි ක්‍රියාකිරීමටත් ප්‍රශස්ත නිදහසක් භුක්ති විදීමටත් ඉඩ ප්‍රස්ථාව සලසා තිබේ. මෙම තලයේ දී ගුරුවරුන්ගෙන් අපේක්ෂා කරනුයේ ඒ ඒ විෂය ඒකකයට හෝ පාඩමට නියමිත නිපුණතා සහ නිපුණතා මට්ටම් වර්ධනය කිරීම පිණිස යෝජිත ඉගෙනුම් ක්‍රමවලින් තමන් අභිමත ඉගැන්නුම් ක්‍රමයක් යොදා ගැනීම ය. තමන් යොදා ගන්නා ඉගැන්නුම් ප්‍රවේශය සතුටුදායක හා කාර්යක්ෂම ලෙස යොදා ගනිමින් අපේක්ෂිත නිපුණතා හා නිපුණතා මට්ටම් ළඟා කර ගැනීම ගුරුවරුන් විසින් නොපිරිහෙළා ඉටු කරනු ලැබිය යුතු ය. මෙම නිදහස ගුරුවරුන්ට ලබා දීමට තීරණය කරන ලද්දේ අ. පො. ස. (උ.පෙළ) විභාගයේ ඇති වැදගත්කම සහ එම විභාගය කෙරෙහි අධ්‍යාපන පද්ධතියේ සියලු ම අය දක්වන සංවේදී බව සැලකිල්ලට ගෙන බව සටහන් කරනු කැමැත්තෙමි.

මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය ගුරුවරුන් හට මාහැඟි අත්පොතක් වේවා යි ප්‍රාර්ථනය කරමි. අපේ දරුවන්ගේ නැණැස පාදන්නට මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයේ ඇති තොරතුරු ක්‍රමවේද සහ උපදෙස් අපගේ ගුරුවරුන් හට නිසි මගපෙන්වීමක් කරනු ඇතැයි අපේක්ෂා කරමි.

මහාචාර්ය ලාල් පෙරේරා
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්

සංඥාපනය

දන්නා දේ පවත්වා ගෙන යාමට හා පූර්වයෙන් තීරණය කරන ලද දේ ඉගෙනීමට කාලයක් තිස්සේ කටයුතු කිරීම නිසා, පවතින දේ නැවත ගොඩ නැගීමට පවා අද අපට හැකියාව ඇත්තේ සුළු වශයෙනි. පාසල් මට්ටමේ ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ මහා පරිමාණ වෙනසක් ඇති කරමින් දොරට වඩින මෙම ද්විතීයික අධ්‍යාපනය පිළිබඳ නව සහශ්‍රකයේ පළමු වන විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණය, එකී නොහැකියාව ජය ගැනීම සඳහා කටයුතු කරන අතර දන්නා දේ සංස්කරණයටත්, පූර්වයෙන් තීරණය නොකළ ගවේෂණයටත්, හෙට පැවතිය හැකි දේ ගොඩනැගීමටත් හැකියාව ඇති රටට වැඩදායී පුරවැසි පිරිසක් බිහි කිරීම අරමුණු කොට හඳුන්වා දී තිබේ.

ඔබ 6 - 11 ශ්‍රේණිවල මෙම විෂයය ම හෝ වෙනත් විෂයයක් හෝ උගන්වන ගුරු භවතකු නම් අ.පො.ස. (උ.පෙළ) සඳහාත් සැලකිය යුතු මට්ටමකින් අපේක්ෂා කරන නව ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රම පිළිවෙත්වලට අනුගත වීම වඩාත් පහසු වනු ඇත. ඒ ඒ නිපුණතා ඔස්සේ නිපුණතා මට්ටම් හඳුනා ගනිමින් ඒවා සාක්ෂාත්කරණයට සුදුසු ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කර ගැනීම මේ ප්‍රතිසංස්කරණය යටතේ වැදගත් වෙයි. ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය තුළ ගුරුවරයා මෙතාක් ඉස්මතු කළ ක්‍රමපිළිවෙත් වර්තමානයට නොගැලපෙන බවත්, සිසුන් තනි තනි ව ඉගෙන ගන්නවාට වඩා අත්දැකීම් බෙදාහදා ගනිමින් සහයෝගයෙන් ඉගෙනීම අර්ථවත් බවත් නව භූමිකාවකට පිවිසෙන ගුරු භවතුන් තේරුම් ගත යුතු වෙයි. ඒ අනුව ගුරුවරයා පසුපසින් සිටිමින්, ශිෂ්‍යයා ඉදිරියට ගෙන එන ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රම හැකි තාක් තෝරා ගනිමින් ඉගැන්වීම නව මගකට ගෙන ඒමට කටයුතු කිරිම මෙහි දී අපේක්ෂා කෙරේ.

ද්විතීයික අධ්‍යාපන විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණ යටතේ ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් 6 - 11 ශ්‍රේණිවල ගණිතය, විද්‍යාව, සෞඛ්‍යය හා ශාරීරික අධ්‍යාපනය, තාක්ෂණය හා වාණිජවිද්‍යාව යන විෂයයන්ට අදාළ ව සම්පාදනය කරන ලද ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ පරිශීලනය කළ හොත් ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය, නිපුණතා පාදක හා ක්‍රියාකාරකම් පෙරටු කර ගත් ඉගෙනුම හා ඉගැන්වීම පිළිබඳ පැහැදිලි අදහසක් ඔබට ලැබෙනු ඇත. මේ ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ මගින් ඉදිරිපත් කරනු ලබන ක්‍රියාකාරකම් උත්සාහ ගන්නේ ඉගෙනුම, ඉගැන්වීම හා ඇගයීම එක ම වේදිකාවක් මතට ගෙන ඒමටයි. එසේ ම 5E ආකෘතිය පදනම් කර ගනිමින් ද සහයෝගී ඉගෙනුම් (Co-operative Learning) ක්‍රමපිළිවෙත් යොදා ගනිමින් ද මෙතෙක් සොයා ගෙන ඇති දේ නැවත ගොඩනගමින් ඉන් ඔබ්බට ගොස් නව නිපැයුම් බිහි කරමින් උදාවන හෙට දිනයට කල් ඇති ව සූදානම් වීමටත් මේ ක්‍රියාකාරකම් ශිෂ්‍යයාට ඉඩ සලසා දෙනු ඇත.

නිර්මාණශීලී ගුරු පරපුරක් බිහි කිරීමේ අරමුණින් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියට අදාළ ක්‍රියාකාරකම් සන්තතියෙන් තෝරා ගත් ක්‍රියාකාරකම් කිහිපයක් පමණක් අ. පො. ස. (උ.පෙළ) ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයන්ට ඇතුළත් කර තිබේ. එහෙත් සපයා ඇති ආදර්ශ ක්‍රියාකාරකම් පරිශීලනයෙන් ද

අ.පො.ස. (සා.පෙළ) ප්‍රතිසංස්කරණය පදනම් කර ගත් මූලධර්ම පිළිබඳ අවබෝධය වැඩිදියුණු කර ගනිමින් ද විෂයයට හා පන්තියට ගැළපෙන පරිදි ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කර ගැනීමේ විශාල නිදහසක් ඔබට ඇත. මේ ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයට ඇතුළත් ආදර්ශ ක්‍රියාකාරකම් සිව් ආකාර වූ තොරතුරු සමූහයක් ඔබට සපයයි. සෑම ක්‍රියාකාරකමක් ආරම්භයේ ම ඔබ දකින්නේ එම ක්‍රියාකාරකම ඔස්සේ ශිෂ්‍යයා ගෙන යාමට බලාපොරොත්තු වන අවසාන ඉලක්කයයි. නිපුණතාව යනුවෙන් නම් කර ඇති මෙය පුළුල් ය. දීර්ඝ කාලීන ය. ඊළගට සඳහන් නිපුණතා මට්ටම මෙම නිපුණතාව වෙත ළගා වීම සඳහා සිසුන් විසින් සාක්ෂාත් කර ගත යුතු විවිධ හැකියාවලින් එක් හැකියාවක් පමණක් ඉස්මතු කරයි. මේ අනුව බලන කල ඒ නිපුණතා මට්ටම අදාළ නිපුණතාවට වඩා සුවිශේෂී ය. කෙටිකාලීන ය. ඊළගට ඇත්තේ අදාළ ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ ගුරු භවතා නිරීක්ෂණය කිරීමට බලාපොරොත්තු වන චර්යා කිහිපයකි. ගුරු සිසු දෙපාර්ශ්වයට ම බරක් නොවන සේ මේ චර්යා ගණන පහකට සීමා කිරීමට උත්සාහ දරා තිබේ. ඉගෙනුම් ඵල වශයෙන් හඳුන්වා ඇති මේ චර්යා නිපුණතා මට්ටමට වඩා සුවිශේෂ වන අතර විෂය කරුණු පදනම් කර ගත් හැකියා තුනකින් ද ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියෙන් මතු කර ගන්නා පොදු හැකියා දෙකකින් ද සමන්විත වෙයි. විෂය හැකියා තුන දුෂ්කරතා අනුපිළිවෙලින් පෙළ ගස්වා ඇති අතර අඩු තරමින් පළමු දෙකවත් සාක්ෂාත් කර ගැනීම සඳහා පන්තියේ සෑම සිසුවකු ම ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකමේ හදවත ලෙස සැළකෙන ගවේෂණය වෙත යොමුකර ගැනීමට ගුරු භවතා කටයුතු කළ යුතු ආකාරය ක්‍රියාකාරකමේ මීළග කොටසින් ඉදිරිපත් කර තිබේ. නියුක්තකරණය(Engagemcnt)නම් වන එකී පියවරෙන් සෑම ක්‍රියාකාරකමක් ම ආරම්භ වුව ද ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කිරීම ආරම්භ වන්නේ 5E ආකෘතියේ දෙවන "E" අකුරට අදාළ ගවේෂණයෙන් බව ඔබ අමතක නොකළ යුතු ය.

ගවේෂණයට (Exploration) මග පෙන්වන උපදෙස් ආදර්ශ ක්‍රියාකාරකම්වල ඊළග කොටසයි. ගැටලුවේ විවිධ පැතිවලින් තම කණ්ඩායමට ලැබෙන පැත්ත පමණක් ගවේෂණයෙන් ඉගෙනුමට යොමුවන සිසුන් ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රම රාශියක් ඔස්සේ අදාළ අන්ත වෙත ගෙන යාම සඳහා ගුරුවරයා මේ උපදෙස් පෙළ ගස්වයි. ප්‍රශ්න ඔස්සේ සිදු කරනු ලබන විමර්ශනාත්මක අධ්‍යයන (Inquiry- based Learning) හෝ ක්‍රියාවෙන් ඉගෙනුමට මග පාදන අත්දැකීම් පාදක ඉගෙනුම (Experiential Learning) හෝ තෝරා ගැනීමට මෙහි දී ගුරු භවතාට නිදහස තිබේ. ඉහත කිනම් ආකාරයෙන් හෝ සිසුන් ලබන දැනුම පාදක කර ගනිමින් විෂයයට සුවිශේෂී වූ හෝ විෂයමාලාවේ විෂය කිහිපයක් හරහා දිවෙන හෝ ගැටලු විසඳීම සඳහා ඔවුන් යොමු කර ගැනීම අ. පො. ස. (උ.පෙළ) විෂය ගුරු භවතුන්ගේ වගකීම වෙයි.

මෙවන් ගැටලු පාදක ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රම ජීවිත යථාර්ථ පදනම් කර ගෙන සැලසුම් කිරීම අර්ථවත් ය. මතභේදයට තුඩු දී ඇති තත්ත්ව, උපකල්පිත තත්ත්ව සමාන්තර අදහස් මෙන් ම ප්‍රාථමික මූලාශ්‍ර මේ සඳහා යොදා ගැනීමට ඔබට නිදහස තිබේ. කියවීම , තොරතුරු එක්රැස්කිරීම හා කළමනාකරණය, ප්‍රත්‍යාවේක්ෂණය, නිරීක්ෂණය, සාකච්ඡා කිරීම, කල්පිත ගොඩනැගීම, හා පරීක්ෂා කිරීම, පුරෝකථන පරීක්ෂා කිරීම, ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සකස් කිරීම, සමරූපණය, ගැටලු විසඳීම හා සෞන්දර්යාත්මක කාර්ය ආදිය ගවේෂණය සඳහා යොදා ගත හැකි ක්‍රම ශිල්ප කිහිපයකි.

යාන්ත්‍රික ඉගෙනුමක් සේ සැලකෙන කටපාඩම් කිරීම වුව ද නොවැදගත් යැයි අමතක කර දැමීමට මෙහි දී ඉඩ තබා නැත.

සිසුහු කුඩා කණ්ඩායම් වශයෙන් ගවේෂණයේ යෙදෙති. ගුරු භවතා සතු දැනුම බැහැරින් ලබනු වෙනුවට ගුරු සහාය ලබා ගනිමින් දැනුම හා අවබෝධය ගොඩනගති. කණ්ඩායමේ සෙසු අය සමග අදහස් හුවමාරු කර ගනිමින් සොයා ගත් දැනුම වැඩි දියුණු කරති. මේ සියල්ල ප්‍රශස්ථ මට්ටමමින් සිදු වන්නේ සිසුන්ට අවශ්‍ය කියවීම් ද්‍රව්‍ය හා යෙදවුම් සපයා දීමට ගුරු භවතා ඉදිරිපත් වුවහොත් ය. එසේ ම ළමුන් ඉගෙනීමේ යෙදෙන මුළු කාලය පුරාම කණ්ඩායම් අතර ගැවසෙමින් ඉගෙනුම සඳහා ළමුන් ට සහාය වුවහොත් ය. මෙබඳු ඉගෙනුම් ප්‍රවේශයක දී අනාවරණය මූලික වුව ද , එය නිදහස් අනාවරණයක් නොවන බවත් මග පෙන්වන අනාවරණයක් (guided discovery) බවත් ඔබ තේරුම් ගත යුතු වෙයි. ගුරුභවතාගෙන් මෙන් ම සමවයස් කණ්ඩායමෙන් පෝෂණය වෙමින් මෙසේ ඉගෙන ගන්නා සිසුන්ට ජීවිතය සඳහා වැදගත් අත්දැකීම් රැසක් ම ලැබෙන බව අමුතුවෙන් කිව යුතු නැත.

ගවේෂණයෙන් පසුව එළඹෙන්නේ විවරණ (Explanation) අවස්ථාවයි. මෙහි දී කුඩා කණ්ඩායම් සුදානම් වන්නේ ස්වකීය අනාවරණ සාමුහිකවත්, නිර්මාණශීලිවත් සමස්ථ කණ්ඩායමට ඉදිරිපත් කිරීමටයි. ඉදිරිපත් කිරීම පිළිබඳ වගකීම කණ්ඩායමේ සියලු දෙනා අතර සමසේ බෙදී තිබීමත් ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා නව්‍ය ක්‍රම තෝරා ගැනීමට සිසුනට ඇති නිදහසත් මෙහි විශේෂත්වයයි. ඉන් අනතුරුව එළඹෙන විස්ථාරණ (Elaboration)පියවරේ දී අපැහැදිලි දේ පැහැදිලි කිරීමට, සාවද්‍ය දේ නිවැරදි කිරීමට, ගිලිහුණු දේ සම්පූර්ණ කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ ලැබේ. එසේ ම දැනටමත් දන්නා දෙයින් බැහැරට යමින් අලුත් ම අදහස් ඉදිරිපත් කිරීමට වුව ද සිසුන්ට අවකාශ ඇත. සෑම ක්‍රියාකාරකමක් ම අවසන් වන්නේ ගුරුවරයා ඉදිරිපත් කරන කෙටි දේශනයකිනි. සම්ප්‍රේෂණ භූමිකාව වෙත යාමට මෙය ගුරු භවතාට ඉඩ සලසා දෙන අතර අවධානයට ලක් ව තිබෙන නිපුණතා මට්ටම යටතේ විෂය නිර්දේශය මගින් හඳුන්වා දී තිබෙන සියලු ම වැදගත් කරුණු ආවරණය වන පරිදි මේ දේශනය පැවැත්වීමට ගුරු භවතා වග බලා ගත යුතු වෙයි. සෑම ගුරු භවතකු ම අනිවාර්යයෙන් කළ යුතු මේ විස්තාරණයට මග පෙන්වීම සඳහා ඒ ඒ ක්‍රියාකාරකම් සැලැස්මේ අවසාන කොටස සැලසුම් කර තිබේ.

සාමාන්‍ය අධ්‍යාපන පද්ධතිය තුළ අද දෘශ්‍යමාන වන ගැටලු ජය ගැනීම සඳහා ගනුදෙනුවකින් ආරම්භ වී දීර්ඝ ගවේෂණයක් , සිසු විවරණය හා විස්තාරණ පෙළක් හා සමාප්තික ගුරු සම්ප්‍රේෂණයකින් සැදුම් ලත් පරිණාමන ගුරු භූමිකාවකින් සමන්විත නව අධ්‍යාපන ක්‍රමයක් මෙසේ පද්ධතියට හඳුන්වා දීමට ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය කටයුතු කර ඇත. ගුරු භවතා ප්‍රමුඛව කරන ඉගැන්වීමක් වෙනුවට ගුරු මග පෙන්වීම යටතේ සිසුන් නිරත වන ඉගෙනුමක් ලෙස මෙය හැඳින්විය හැකි ය. සිසුහු කියවීම් ද්‍රව්‍ය පරිශීලනය කරමින් ද ගුණාත්මක යෙදවුම් භාවිත කරමින් ද ගවේෂණයේ යෙදෙති. දිනපතා පාසලට පැමිණෙමින් ප්‍රීතියෙන් උගනිති. ජීවිතයට හා වැඩ ලෝකයට අවශ්‍ය නිපුණතා රැසක් ම පාසල් අධ්‍යාපනය හරහා සාක්ෂාත් කර ගනිති. චින්තන

හැකියා, සමාජ හැකියා හා පුද්ගල හැකියා වඩවා ගනිමින් ජාතිය ගොඩ නැගීම සඳහා සූදානම් වෙති. මේ සියල්ලේ සාර්ථකත්වය සඳහා ආදර්ශ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු ලියමින් මතකයේ රඳවා ගත් දැනුම විමසා බලන විභාගයක් වෙනුවට ජීවිත යථාර්ථයන්ට මුහුණ දීමට ශිෂ්‍යයා සතු සූදානම සොයා බලන විභාග ක්‍රමයක අවශ්‍යතාව කැපී පෙනේ.

මෙම ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ කැපී පෙනෙන ලක්ෂණයක් වන්නේ ක්‍රියාකාරකම පුරාම දිවෙන දෙයාකාර වු ද, අර්ථාන්විත වු ද, ඇගයීම් (Evaluation) ක්‍රියාවලියයි. නියුක්තකරණය ද ගුරු අභිමතය පරිදි පෙර දැනුම සම්බන්ධ ඇගයීමක් සඳහා යොදා ගත හැකි ය. එසේ ම ගවේෂණයත්, විවරණයත්, විස්තාරණයත් තුළින් ඇගයීම ශක්තිමක් කර ගැනීම ප්‍රවීණ ගුරු භවතකුගේ වගකීම වේ. ලිඛිත පරීක්ෂණ අවම කරමින් පාසල් පාදක ඇගයීම් වැඩ පිළිවෙලේ යථාර්ථවාදී ස්වභාවය රැක ගැනීම සඳහාත්, වාර පරීක්ෂණ සඳහා් අනිවාර්ය ප්‍රශ්න ඇතුළත් කරමින් පාසල් පාදක ඇගයීම් වැඩ පිළිවෙළ වෙත පාසල් පිරිස් නැඹුරු කර ගැනීම සඳහාත්, ඉගෙනුමේ නියම ඵල ශාක්ෂාත් කර ගත් බව කියැවෙන සුනත්‍ය ඇගයීම්(Authentic Evaluations) වැඩපිළිවෙලක් රටට හඳුන්වා දීම සඳහාත් කටයුතු රාශියක් දැනටමත් ජාතික මට්ටමෙන් ආරම්භ වී තිබේ. කළමනාකරණ පාර්ශවයේ මනා උපදේශන නායකත්වය හා තත්ත්ව සහතික කිරීමේ වගකීම යටතේ මේ නව වැඩපිළිවෙල සාර්ථක කර ගනිමින් අළුත් ශ්‍රී ලංකාවක් සඳහා දොරටු විවෘත කිරීම රටේ යහපත පතන සියලු දෙනාගේ ම සමෝධානික වගකීම වේ.

සකස් කලේ ඃ-දේශමාන්‍ය ආචාර්ය අයි. එල්. ගිණිගේ
සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් (විෂයමාලා සංවර්ධන)
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල්තුමාගේ පණිවිඩය

උපදේශනය

මහාචාර්ය ලාල් පෙරේරා
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, ජාතික අධ්‍යාපනය ආයතනය

ආචාර්ය අයි. එල්. ගිනිගේ
සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

අධීක්ෂණය

ලාල්. එච්. විජේසිංහ මයා
අධ්‍යක්ෂ - ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

සම්බන්ධීකරණය

නිල්මිණි අබේදීර මිය
12 - 13 ගණිත ව්‍යාපෘති කණ්ඩායම් නායක

විෂයමාලා කමිටුව

12- 13 ශ්‍රේණි සංයුක්ත ගණිතය ව්‍යාපෘති කණ්ඩායම

කේ. ගනේෂලිංගම් මයා	-	ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී
ජී. පී. එච්. ජගත් කුමාර මයා	-	ව්‍යාපෘති නිලධාරී
එම්. එන්. පී. පීරිස් මිය	-	ව්‍යාපෘති නිලධාරී
ජී. එල්. කරුණාරත්න මයා	-	ව්‍යාපෘති නිලධාරී
ඩබ්. අයි. ජී. රත්නායක මිය	-	ව්‍යාපෘති නිලධාරී
එස්. රාජේන්ද්‍රන් මයා	-	ව්‍යාපෘති නිලධාරී

විෂයමාලා සංස්කරණය

1. මහාචාර්ය යු. එන්. බී. දිසානායක - මහාචාර්ය, ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය

2. ආචාර්ය ඒ. ඒ. එස්. පෙරේරා - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය

3. ආචාර්ය ඩබ්. බී. ඩවුන්දසේකර - ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ගණිත දෙපාර්තමේන්තුව
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය

භාෂා සංස්කරණය

ටී. එච්. ගුණරත්න සිල්වා මයා - උපගුරු, බෝමිරිය මධ්‍ය මහා විද්‍යාලය, කඩුවෙල

පරිගණක වදන් සැකසීම

නෙලිකා සේනානි මිය	-	යතුරු ලේඛිකා
ආර්. ඒ. අනුලා නන්දනී මිය	-	යතුරු ලේඛිකා
චන්ද්‍රලතා ලියනගේ මිය	-	යතුරු ලේඛිකා

වෙබ් අඩවිය

www.nie.lk

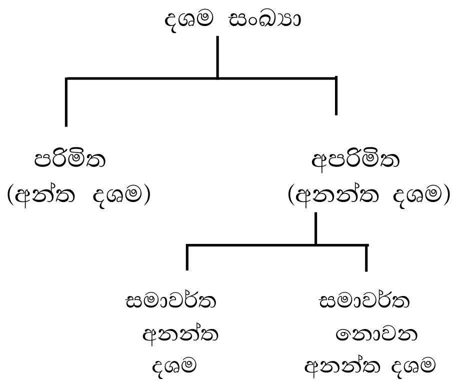
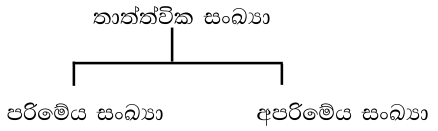
පටුන

	පරිච්ඡේදය			පිටුව
01.	12 ශ්‍රේණිය	-	පළමුවැනි වාරය	1
02.	12 ශ්‍රේණිය	-	දෙවැනි වාරය	28
03.	12 ශ්‍රේණිය	-	තුන්වැනි වාරය	55
04.	පාසල් පදනම් කරගත් තක්සේරුව			81

12 වන ශ්‍රේණිය

පළමුවැනි වාරය

සංයුක්ත ගණිතය - 1

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
1.1	1. සංඛ්‍යා පද්ධතියේ විකාශය පැහැදිලි කරයි. 2. තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවක් ජ්‍යාමිතික ව නිරූපණය කරයි.	සංඛ්‍යා භාවිතය ආරම්භයේ සිට තාත්ත්වික සංඛ්‍යා පද්ධතිය දක්වා විකාශය වූ ආකාරය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. ප්‍රකෘති සංඛ්‍යා, නිඛිල සංඛ්‍යා, පරිමේය සංඛ්‍යා, අපරිමේය සංඛ්‍යා සහ තාත්ත්වික සංඛ්‍යා කුලක පිළිබඳ සිසුන්ගේ පෙර දැනුම සිහිපත් කරන්න. ඉහත කුලක සියල්ල $\mathbb{R}$ හි උපකුලක බව පෙන්වා එය ඔයිලර්-වෙන් රූප සටහනකින් දැක්වීමට සිසුන් යොමු කරන්න. $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Z}^+, \mathbb{Q}, \mathbb{Q}_0^+, \mathbb{Q}^+, \mathbb{R}, \mathbb{R}^+, \mathbb{R}_0^+$ සංකේත හඳුන්වන්න. තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවක් සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය කරන ආකාරය සිහිපත් කරන්න.	02
1.2	1. දශම සංඛ්‍යා වර්ගීකරණය කරයි. 2. තාත්ත්වික සංඛ්‍යා වර්ගීකරණය කරයි. 3. කරණි අඩංගු ප්‍රකාශනවල හරය පරිමේය කරයි.	  කරණි හඳුන්වා ඒවායේ හරය පරිමේය කරන ආකාරය පෙන්වා දෙන්න.	02

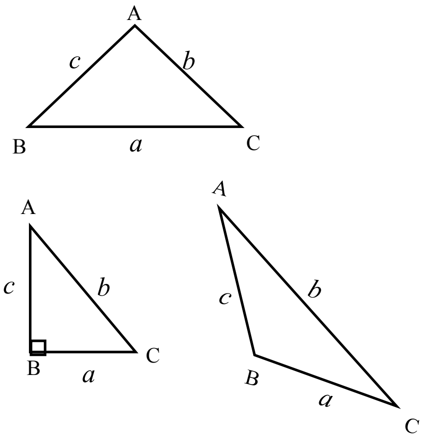
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
2.1	1. ශ්‍රිතයක ප්‍රතිභාමය අදහස පැහැදිලි කරයි.	නියතය, විචල්‍යය, පරාමිතිය හඳුන්වන්න. කුලක දෙකක් අතර තිබිය හැකි ඒක-ඒක, බහු-ඒක, ඒක-බහු, බහු-බහු සම්බන්ධ උදාහරණ ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න. පහත දැක්වෙන අර්ථ දැක්වීම් ඉදිරිපත් කරන්න. X කුලකයේ සිට Y කුලකයට වූ f ශ්‍රිතයක් යනු X හි එක් එක් x අවයවය Y හි අනන්‍ය y අවයවයකට අනුරූපණය කරන නීතියකි. ශ්‍රිතයක, ස්වායත්ත විචල්‍යය, පරායත්ත විචල්‍යය ප්‍රතිබිම්භය, වසම (D_f), සහ-වසම (C_f), සහ පරාසය (R_f) හඳුන්වන්න. ශ්‍රිතීය අංකන $f : X \to Y$ $y = f(x)$	03
2.2	විශේෂිත ශ්‍රිත හඳුනාගනියි.	නියත ශ්‍රිතය, මාපාංක ශ්‍රිතය, කඩමනින් ශ්‍රිත සහ ප්‍රතිලෝම ශ්‍රිත යන විශේෂිත ශ්‍රිත හඳුන්වන්න. නියත ශ්‍රිතය : $f(x) = k$, මෙහි k යනු නියතයක්; $k = 1$ වන විට $f(x)$ ට ඒකක ශ්‍රිතය යැයි කියනු ලැබේ. මාපාංක ශ්‍රිතය: $f(x) = \|x\| = \begin{cases} x & ; x > 0 \\ 0 & ; x = 0 \\ -x & ; x < 0 \end{cases}$ කඩමනින් ශ්‍රිත : වසමේ විවිධ ප්‍රාන්තරවල දී f හි නීතිය වෙනස් වන ශ්‍රිත ශ්‍රිතයක ප්‍රස්තාරය: y අක්ෂයට සමාන්තර රේඛාවක් මඟින් ප්‍රස්තාරය එක් ලක්ෂ්‍යයකදී පමණක් කැපේ.	05

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
15	1. කෝණ මැනීමට භාවිත කරන ඒකක ලෙස අංශකය සහ රේඩියනය හඳුන්වයි.	කෝණ මැනීමට භාවිත කරන ඒකක අංශකය හෝ රේඩියනය බව ප්‍රකාශ කරන්න.	03
26.1	1. කාටීසීය අක්ෂ පද්ධතිය පැහැදිලි කරයි.	කාටීසීය ඛණ්ඩාංක තලය පුනරීක්ෂණය කරන්න. x අක්ෂය හා y අක්ෂය සංඛ්‍යා රේඛා දෙකක් බව පැහැදිලි කරන්න.	01
	2. පාටිකය සහ කෝටිකය අර්ථ දක්වයි	$P \equiv (x, y)$ ලක්ෂ්‍යයක පාටිකය සහ කෝටිකය හඳුන්වන්න.	
	3. වෘත්ත පාද හඳුන්වා දෙයි.	කාටීසීය ඛණ්ඩාංක තලයේ වෘත්ත පාද හතර හඳුන්වන්න.	
	4. වෘත්ත පාද හතරේ දී පාටිකයේ සහ කෝටිකයේ ලකුණ වෙනස් වන ආකාරය පැහැදිලි කරයි.	එක් එක් වෘත්ත පාදයේ පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල x සහ y ඛණ්ඩාංකවල ලකුණ සාකච්ඡා කරන්න.	
	5. ඛණ්ඩාංක ඇසුරෙන් දී ඇති ලක්ෂ්‍ය දෙකක් යා කරන රේඛා ඛණ්ඩයේ දිග ලබා ගනියි.	$A = (x_1, y_1)$ සහ $B = (x_2, y_2)$ $AB = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ බව ලබාගන්න.	
26.2	1. දී ඇති ලක්ෂ්‍ය දෙකක් යා කරන සරල රේඛා ඛණ්ඩය දී ඇති අනුපාතයකට අනුව අභ්‍යන්තර ව හෝ බාහිර ව බෙදෙන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක ලබා ගනියි.	$A = (x_1, y_1)$ සහ $B = (x_2, y_2)$ වන AB සරල රේඛා ඛණ්ඩය $m{:}n$ අනුපාතයට අභ්‍යන්තර ව බෙදෙන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක $\dfrac{nx_1 + mx_2}{m + n}$ සහ $\dfrac{ny_1 + my_2}{m + n}$ මගින් ද බාහිර ව බෙදෙන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක $\dfrac{nx_1 - mx_2}{n - m}$ සහ $\dfrac{ny_1 - my_2}{n - m}, m \neq n$ මගින් ද දෙනු ලැබෙයි.	03
26.3	1. ශීර්ෂවල ඛණ්ඩාංක දී ඇති විට ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය සොයයි.	$A \equiv (x_1, y_1)$, $B \equiv (x_2, y_2)$ සහ $C \equiv (x_3, y_3)$ ලෙස දී ඇති විට ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය	01

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
16.1	1. ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත අර්ථ දක්වයි. 2. ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත වෘත්ත ශ්‍රිත ලෙස හඳුන්වයි. 3. වෘත්ත ශ්‍රිතවල වසම සහ පරාසය හඳුන්වයි.	$\Delta = \frac{1}{2}\lvert x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)\rvert$ සරල රේඛා ඛණ්ඩවලින් වටවූ තල රූපයක් ත්‍රිකෝණවලට වෙන් කිරීමෙන් එහි වරගඵලය සෙවිය හැකි හැකි බව පෙන්වා දෙන්න. සෘජුකෝණාස්‍ර කාටීසීය අක්ෂ පද්ධතිය ඇසුරෙන් ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත අර්ථ දක්වන්න. විචල්‍ය කෝණයක ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාතයක් එම කෝණයේ ශ්‍රිතයක් බව පෙන්වා දෙන්න. එම අනුපාත වෘත්ත ශ්‍රිත ලෙස හඳුන්වන්න. (කෝණ රේඩියනවලින් මනිනු ලැබේ.) වෘත්ත ශ්‍රිතවල වසම සහ පරාසය හඳුන්වා දෙන්න. $y = \sin x$, වසම $= \mathbb{R}$, පරාසය $= [-1, +1]$ $y = \cos x$, වසම $= \mathbb{R}$, පරාසය $= [-1, +1]$ $y = \tan x$, වසම $= \mathbb{R} - \{$ $\frac{\pi}{2}$ හි ඔත්තේ ගුණාකාර$\}$ පරාසය $= (-\infty, \infty)$ $y = \operatorname{cosec} x$, වසම $= \mathbb{R} - \{$ π හි නිඛිල ගුණාකාර$\}$ පරාසය $= (-\infty, -1] \cup [1, \infty)$ $y = \sec x$, වසම $= \mathbb{R} - \{$ $\frac{\pi}{2}$ හි ඔත්තේ ගුණාකාර$\}$ පරාසය $= (-\infty, -1] \cup [1, \infty)$ $y = \cot x$, වසම $= \mathbb{R} - \{$ π හි නිඛිල ගුණාකාර$\}$ පරාසය $= (-\infty, \infty)$	03

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
16.2	1. විශේෂ කෝණ කිහිපයක ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාතවල අගය සොයයි. 2. එක් එක් වෘත්ත පාදයේ පිහිටි කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාතවල ලකුණ ප්‍රකාශ කරයි.	$0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2},$ යන කෝණ සඳහා sin, cos, tan අගය සොයන්න. පළමුවැනි වෘත්ත පාදයේ දී $\left[0 < \theta < \frac{\pi}{2}\right]$ විට $\sin\theta > 0,$ $\cos\theta > 0; \tan\theta > 0$ බව පෙන්වන්න. $\theta = 0$ හා $\frac{\pi}{2}$ අවස්ථා සාකච්ඡා කරන්න. දෙවැනි වෘත්ත පාදයේ දී $\left[\frac{\pi}{2} < \theta < \pi\right]$ විට $\sin\theta > 0, \cos\theta < 0, \tan\theta < 0$ බව පෙන්වන්න. $\theta = \pi$ අවස්ථාව සාකච්ඡා කරන්න. තුන්වැනි වෘත්ත පාදයේ දී $\left[\pi < \theta < \frac{3\pi}{2}\right]$ විට $\sin\theta < 0, \cos\theta < 0, \tan\theta > 0$ බව පෙන්වන්න. $\theta = \frac{3\pi}{2}$ අවස්ථාව සාකච්ඡා කරන්න. හතරවැනි වෘත්ත පාදයේ දී $\left[\frac{3\pi}{2} < \theta < 2\pi\right]$ විට $\sin\theta < 0, \cos\theta > 0, \tan\theta < 0$ බව පෙන්වන්න. $\theta = 2\pi$ අවස්ථාව සාකච්ඡා කරන්න. ඉහත ලබාගත් ප්‍රතිඵල (2) sine (+) | (1) all (+) (3) tangent (+) | (4) cosine (+) ලෙස සංක්ෂිප්ත ව දක්වන්න.	04

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
16.3	3. වෘත්ත ශ්‍රිතවල ආවර්ත ස්වභාවය විස්තර කරයි.	ඕනෑම කෝණයක්, 2π හි ඕනෑ ම නිඛිල ගුණාකාරයකින් විශාල කළ විට, දෛශික අරය භ්‍රමණ එකක් හෝ කිහිපයක් ගෙවා නැවත කලින් පිහිටීමට ම පැමිණේ. එම නිසා θ හා $2n\pi+\theta,\ n\in\mathbb{Z}$ සඳහා එකම ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ඇත.	05
	4. $\frac{\pi}{2}\pm\theta,\ \pi\pm\theta,\ (-\theta)$ ආදී කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත θ හි ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ඇසුරින් ලබා ගනියි.	ජ්‍යාමිතික ක්‍රම භාවිතයෙන් $\frac{\pi}{2}\pm\theta,\pi\pm\theta,\left(-\theta\right)$ ආදී කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත, θ හි ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ඇසුරින් ලබා ගන්න.	
	5. දෙන ලද විශාලත්වයෙන් යුත් කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ලියා දක්වයි.	$\frac{2\pi}{3},\ \frac{3\pi}{4},\frac{5\pi}{6},\ \frac{7\pi}{6},\ldots$ ආදී කෝණවල sin, cos, tan අගයයන් සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
	1. වෘත්ත ශ්‍රිත ප්‍රස්තාරික ව නිරූපණය කරයි.	sin, cos, tan, cot, sec, cosec ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර ඉදිරිපත් කරන්න.	
	2. සංයුත වෘත්ත ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර අඳියි.	$y=\sin x+c,\ \ y=\sin(x+\alpha)$ $y=\sin kx,\qquad y=k\sin x,$ $y=a+b\sin x,\ \ y=\sin(bx+\alpha)$ $y=a+b\sin(x+\alpha)\ldots.$ ආදී ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර ඇඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
	3. ත්‍රිකෝණමිතික සමීකරණවල පොදු විසඳුම් සොයයි.	$\sin\theta=\sin\alpha$ සඳහා පොදු විසඳුම $\theta=\mathrm{n}\,\pi+(-1)^n\alpha$ $\cos\theta=\cos\alpha$ සඳහා පොදු විසඳුම $\theta=2n\pi\pm\alpha$ $\tan\theta=\tan\alpha$ සඳහා පොදු විසඳුම $\theta=n\pi+\alpha$ බව ලබා ගන්න. මෙහි $n\in\mathbb{Z}$ α යනු ඉහත සමීකරණය සපුරාලන එක් විසඳුමකි.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
18	1. ත්‍රිකෝණයක පාද සහ කෝණ සුපුරුදු ආකාරයෙන් අංකනය කරයි.	ත්‍රිකෝණයක කෝණ $\mathrm{A}, \mathrm{B}, \mathrm{C}$ යනුවෙන් ද, එම කෝණවලට සම්මුඛ පාද a, b, c යනුවෙන් ද අංකනය කරනු ලබන බව සඳහන් කරන්න.	04
	2. ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් සඳහා සයින් නීතිය ප්‍රකාශ කරයි.	 ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් සඳහා $\frac{\sin \mathrm{A}}{a} = \frac{\sin \mathrm{B}}{b} = \frac{\sin \mathrm{C}}{c}$ වේ.	
	3. ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් සඳහා සයින් නීතිය සාධනය කරයි.	මෙම නීතිය සුළුකෝණී, මහාකෝණී, සෘජුකෝණී අවස්ථා තුන සඳහා සාධනය කරන්න.	
	4. ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් සඳහා කෝසයින් නීතිය ප්‍රකාශ කරයි.	ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් සඳහා $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \mathrm{A}$, $b^2 = c^2 + a^2 - 2ac \cos \mathrm{B}$, $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \mathrm{C}$	
	5. ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් සඳහා කෝසයින් නීතිය සාධනය කරයි.	මෙම නීතිය, සුළුකෝණී, මහාකෝණී, සෘජුකෝණී අවස්ථා තුන සඳහා සාධනය කරන්න.	
	6. සයින නීතිය සහ කෝසයින නීතිය භාවිතයෙන් ත්‍රිකෝණ සම්බන්ධ ගැටලු විසඳයි.	ප්‍රමාණවත් දත්ත දුන්විට ත්‍රිකෝණයක පාදවල දිග හෝ කෝණවල විශාලත්ව සෙවීම ප්‍රමාණවත් වෙයි.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
4.1	1. තනි විචල්‍යයක බහුපදයක් අර්ථ දක්වයි.	බහුපදයක් අර්ථ දක්වා මාත්‍රය, නායක පදය, නායක සංගුණකය හඳුන්වන්න.	01
	2. ඒකජ ශ්‍රිත, වර්ගජ ශ්‍රිත, ඝනජ ශ්‍රිත වෙන්කර දක්වයි.	$f(x)=ax+b$ ඒකජ ශ්‍රිතයක සාධාරණ ආකාරය ; $a,b\in\mathbb{R},\ a\neq 0$ $f(x)=ax^2+bx+c$ වර්ගජ ශ්‍රිතයක සාධාරණ ආකාරය , මෙහි $a,b,c\in\mathbb{R},\ a\neq 0$ සහ $f(x)=ax^3+bx^2+cx+d$ ඝනජ ශ්‍රිතයක සාධාරණ ආකාරය, මෙහි $a,b,c,d\in\mathbb{R},\ a\neq 0$ ඉදිරිපත් කරන්න.	
	3. සර්වසම බහුපදවල ලක්ෂණ ප්‍රකාශ කරයි.	$\mathrm{P}(x)\equiv\mathrm{Q}(x)$ නම් සියලු a සඳහා $\mathrm{P}(a)=\mathrm{Q}(a)$ සහ අනුරූප පදවල සංගුණක සමාන බව පැහැදිලි කරන්න.	
4.2	1. බහුපද පිළිබඳ මූලික ගණිත කර්ම විස්තර කරයි.	ඓක්‍යය, අන්තරය හා ගුණිතය පිළිබඳ පෙර දැනුම පුනරීක්ෂණය කරන්න.	02
	2. බහුපදයක් තවත් බහුපදයකින් බෙදයි.	"$\mathrm{P}(x)$ බෙදනු ලැබෙයි, $\mathrm{Q}(x)$ මගින් යන්න සඳහා $\dfrac{\mathrm{P}(x)}{\mathrm{Q}(x)}$ යන අංකනය ඉදිරිපත් කරන්න. සංස්ලේෂ බෙදීම හා දීර්ඝ බෙදීම උදාහරණ මඟින් පැහැදිලි කරන්න.	
4.3	1. බෙදුම් ඇල්ගොරිතමය ප්‍රකාශ කරයි.	භාජ්‍යය = ලබ්ධිය × භාජකය + ශේෂය බව පැහැදිලි කරන්න.	05
	2. ශේෂ ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කරයි.	$f(x)$ නම් බහුපදය $(x-a)$ වලින් බෙදූ විට ශේෂය $f(a)$ වේ.	
	3. ශේෂ ප්‍රමේයය සාධනය කරයි.	ශේෂ ප්‍රමේයය සාධනය කරන්න.	
	4. සාධක ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කරයි.	$f(a)=0$ නම් $(x-a), f(x)$ හි සාධකයක් වේ.	
	5. සාධක ප්‍රමේයය සාධනය කරයි.	සාධක ප්‍රමේයය සාධනය කරන්න	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
17.1	6. සාධක ප්‍රමේයයේ විලෝමය ප්‍රකාශ කරයි. 7. ශේෂ ප්‍රමේයය සහ සාධක ප්‍රමේයය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි. 8. බහුපද සමීකරණ විසඳයි. 9. බහුපදයක ශූන්‍යය අර්ථ දක්වයි. 1. සර්වසාම්‍යයක් යන්න පැහැදිලි කරයි. 2. සමීකරණය සහ සර්වසාම්‍යය අතර වෙනස පැහැදිලි කරයි. 3. පයිතගරස් සර්වසාම්‍ය ලබා ගනියි.	$(x-a)$ යනු $f(x)$ හි සාධකයක් නම් $f(a)=0$ බව පෙන්වා දෙන්න. සුදුසු උදාහරණ ඉදිරිපත් කරන්න සුදුසු උදාහරණ ඉදිරිපත් කරන්න. (හතරවන මාත්‍රයේ බහුපද දක්වා පමණයි) $\mathrm{P}(x)$ යනු බහු පදයක් වන විට $\mathrm{P}(x)=0$ වන x හි අගයයන් බහුපදයේ ශූන්‍ය ලක්ෂ්‍යය ලෙස අර්ථ දක්වන බව පවසන්න. විචල්‍යයන්ගේ දී ඇති සෑම අගයකට ම තෘප්ත වන සමීකරණයක් සර්වසාම්‍යයක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. සමීකරණයක් දී ඇති විචල්‍යයන්ගේ සෑම අගයකට ම තෘප්ත වීම අනිවර්ය නොවන බව ප්‍රකාශ කරන්න. උදාහරණ ඇසුරින් පහදා දෙන්න. සටහන: ඕනෑම සමීකරණයක් ප්‍රකාශයකි. එහෙත් ඕනෑම ප්‍රකාශයක් සමීකරණයක් නොවේ. ඕනෑම θ කෝණයක් සඳහා $\cos^2\theta+\sin^2\theta=1$ $1+\tan^2\theta=\sec^2\theta$ $1+\cot^2\theta=\operatorname{cosec}^2\theta$ යන පයිතගරස් සර්වසාම්‍ය ලබා ගන්න.	04
17.2	ආකලන සූත්‍ර ගොඩනගයි.	i. $\sin(A+B)=\sin A\cdot\cos B+\cos A\cdot\sin B$ බව ලබාගෙන පහත සඳහන් සූත්‍ර අපෝහනය කරන්න. ii. $\cos(A+B)=\cos A\cdot\cos B-\sin A\cdot\sin B$	02

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		iii. $\sin(A-B)=\sin A\cdot\cos B-\cos A\cdot\sin B$ iv. $\cos(A-B)=\cos A\cdot\cos B+\sin A\cdot\sin B$ v. $\tan(A+B)=\dfrac{\tan A+\tan B}{1-\tan A\cdot\tan B}$ vi. $\tan(A-B)=\dfrac{\tan A-\tan B}{1+\tan A\cdot\tan B}$ $\sin C+\sin D = 2\sin\dfrac{(C+D)}{2}\cdot\cos\dfrac{(C-D)}{2}$ $\sin C-\sin D = 2\cos\dfrac{(C+D)}{2}\cdot\sin\dfrac{(C-D)}{2}$ $\cos C+\cos D = 2\cos\dfrac{(C+D)}{2}\cos\dfrac{(C-D)}{2}$ $\cos C-\cos D=-2\sin\dfrac{(C+D)}{2}\sin\dfrac{(C-D)}{2}$ හෝ $\cos C-\cos D=2\sin\dfrac{(C+D)}{2}\sin\dfrac{(D-C)}{2}$	
17.3	1. ගුණන සූත්‍ර ගොඩනගයි.	$2\sin A\cdot\cos B=\sin(A+B)+\sin(A-B)$ $2\cos A\cdot\sin B=\sin(A+B)-\sin(A-B)$ $2\cos A\cdot\cos B=\cos(A+B)+\cos(A-B)$ $2\sin A\cdot\sin B=\cos(A-B)-\cos(A+B)$	03
17.4	1. ද්විත්ව කෝණ, ත්‍රිත්ව කෝණ සහ අර්ධ කෝණ සඳහා වූ සූත්‍ර ගොඩනගයි.	$\sin 2A=2\sin A\cdot\cos A$ $\cos 2A=\cos^2 A-\sin^2 A$ $=2\cos^2 A-1$ $=1-2\sin^2 A$ $\tan 2A=\dfrac{2\tan A}{1-\tan^2 A}$	03

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		$\sin 3A = 3\sin A - 4\sin^3 A$ $\cos 3A = 4\cos^3 A - 3\cos A$ ඉහත සර්වසාම්‍ය භාවිතයෙන් $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ හා $\tan\left(\frac{A}{2}\right)$ ලබා ගන්න. ත්‍රිකෝණයක කෝණ හා සම්බන්ධ ත්‍රිකෝණමිතික සර්වසාම්‍ය සාධනය කිරීමට ද සිසුන් යොමු කරවන්න. ඉහත ප්‍රතිඵල භාවිතයෙන් $a\cos\theta + b\sin\theta$ ආකාරයේ ප්‍රකාශනයක් $r\sin(\theta+\alpha); r\cos(\theta+\alpha)$ ආකාරයට පරිවර්තනය කළ හැකි බව ද පෙන්වා දෙන්න.	
5.	1. පරිමේය ප්‍රකාශන අර්ථ දක්වයි.	$P(x)$ සහ $Q(x)$ යනු බහුපද වන විට $\frac{P(x)}{Q(x)}$, $Q(x) \neq 0$ ආකාරයේ ප්‍රකාශනයකට පරිමේය ප්‍රකාශනයක් යැයි කියනු ලැබේ.	05
	2. නියම පරිමේය ප්‍රකාශන සහ විෂම පරිමේය ප්‍රකාශන අර්ථ දක්වයි.	ලවයේ ඇති බහු පදයේ මාත්‍රය $<$ හරයේ ඇති බහු පදයේ මාත්‍රය වන විට, නියම පරිමේය ප්‍රකාශන ලෙස ද, ලවයේ ඇති බහු පදයේ මාත්‍රය $\geq$ හරයේ ඇති බහු පදයේ මාත්‍රය වන විට විෂම පරිමේය ප්‍රකාශන ලෙස ද හඳුන්වන්න.	
	3. පරිමේය ප්‍රකාශන භින්න භාග කරයි.	1. නියම පරිමේය ප්‍රකාශන භින්න භාග කිරීම. i. $\frac{px+q}{(x-\alpha)(x-\beta)}$ ආකාරය හරය ඒකජ සාධකවලට වෙන් කළ හැකි ආකාරය ii. $\frac{px^2+qx+r}{(x-\alpha)^2(x-\beta)}$ ආකාරය හරය පුනරාවර්ත ඒකජ සාධකවලට වෙන් කළ හැකි ආකාරය iii. $\frac{px^2+qx+\gamma}{(x^2+\alpha)(x-\beta)}$ හරයේ වර්ගජ සාධක ඇති අවස්ථාව. iv. හරයේ පුනරාවර්තනය වන වර්ගජ සාධකයක් ඇති අවස්ථාව	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
6.1	4. පරිමේය ශ්‍රිතය අර්ථ දක්වයි. 1. දර්ශක නියම භාවිත කරයි.	2. විෂම පරිමේය ප්‍රකාශන භින්න භාග කිරීම i. $\frac{px^3+qx+r}{(x-\alpha)(x-\beta)}$ ii. $\frac{px^3+qx+\gamma}{(x-\alpha)^2(x-\beta)}$ iii. $\frac{px^3+qx+\gamma}{(x^2+\alpha)\ (x-\beta)}$ iv. හරයේ පුනරාවර්තනය වන වර්ගජ සාධකයක් ඇති අවස්ථාව විෂම පරිමේය ප්‍රකාශනය, බහුපදයකට සහ නියම පරිමේය ප්‍රකාශනයකට වෙන් කර නියම පරිමේය ප්‍රකාශනය භින්න භාග කරන්න. නිර්ණය කළ යුතු නියත හතරකට වඩා ඇති අවස්ථා අපේක්ෂා නොකෙරේ. $\frac{\mathrm{P}(x)}{\mathrm{Q}(x)},\ \mathrm{Q}(x)\neq 0$ ආකාරයේ වීජීය ප්‍රකාශනයකට, x ට ගත හැකි එක් එක් අගය සඳහා අනන්‍ය අගයක් පවතී. ∴ එය, වසම වන අතර මෙහි වසම $\mathrm{Q}(x)\neq 0$ වන x හි අගයයන් වන ශ්‍රිතයක් බව ප්‍රකාශ කරන්න. ශ්‍රිතීය අංකනයෙන් එය $f(x)=\frac{\mathrm{P}(x)}{\mathrm{Q}(x)}$ ලෙස දක්වන්න. දර්ශක නියම ලෙස, $a,b\in\mathbb{R}^+$ සහ $m,n\in\mathbb{Q}$ විට i. $a^m\times a^n=a^{m+n}$ ii. $a^m\div a^n=a^{m-n}$ iii. $(a^m)^n=a^{mn}$ iv. $(ab)^m=a^m\times b^m$ සිහිපත් කර එමගින් $\left(\frac{a}{b}\right)^m=\frac{a^m}{b^m}$ ලබා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න. $a^0=1;\ a\neq 0$ $a^{-n}=\frac{1}{a^n};\ a\neq 0$ බව ද සිහිපත් කරන්න.	04

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		a නම් තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවක n වැනි මූලය : ▪ $a \in \mathbb{R}^+$ හා n ඉරට්ටේ නම් $a^{1/n}$ සඳහා අගයයන් දෙකක් ඇත. ඒවා විශාලත්වයෙන් සමාන වන අතර ලකුණින් ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. $\sqrt[n]{a}$ පවතී නම් $\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = a$; n ඔත්තේ විට $a \geq 0$ නම් $\sqrt[n]{a^n} = a$ සහ $a < 0$ නම් $\sqrt[n]{a^n} = a$; n ඉරට්ට විට සහ $a < 0$ විට $\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = \lvert a \rvert$ n ඔත්තේ නම් එක් ධන මූලයක් පමණක් ඇති බව ද පෙන්වා දෙන්න. ▪ $a < 0$ හා n ඔත්තේ විට a ට තාත්ත්වික n වැනි මූල එකක් පමණක් ඇති අතර, එය ඍණ වන බව පැහැදිලි කරන්න. උදාහරණ මඟින් තහවුරු කරන්න. $a^{\frac{m}{n}} = \left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$ බව පැහැදිලි කිරීමට උදාහරණ දෙන්න.	
	2. ලඝුගණක නියම භාවිත කරයි.	දර්ශක නියම භාවිතයෙන්, $a^b = \mathrm{N} \Leftrightarrow b = \log_a \mathrm{N} \left(a > 0, \mathrm{N} > 0\right)$ ලෙස ලඝුගණක අර්ථ දක්වන්න. ලඝුගණක නීති ▪ $\log_a(\mathrm{MN}) = \log_a \mathrm{M} + \log_a \mathrm{N}$ ▪ $\log_a\left(\frac{\mathrm{M}}{\mathrm{N}}\right) = \log_a \mathrm{M} - \log_a \mathrm{N}$ ▪ $\log_a \mathrm{N}^p = p \log_a \mathrm{N}; p \in \mathrm{Q}$ සහ $a, \mathrm{M}, \mathrm{N} \in \mathbb{R}^+$ පාදය මාරු කිරීම, ▪ $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ ▪ $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$, මෙහි $a, b, c \in \mathbb{R}^+$	

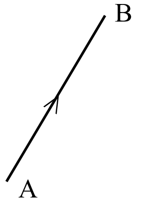
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
22.1	1. x , a කරා ළඟා වන විට $f(x)$ පරිමිත සීමාවකට ළඟා වන ආකාරය පැහැදිලි කරයි.	$x \in \mathbb{R}$ විට, x හි අගය, a නම් තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවකට සමාන නොවී a කරා ලඟා වන විට $f(x)$ හි හැසිරීම සාකච්ඡා කරන්න.	02
	2. ගණිතමය වශයෙන් ශ්‍රිතයක වමත් සීමාව හා දකුණත් සීමාව පැහැදිලි කරයි.	x හි අගය, a ට අඩු අගයන් තුලින් a කරා ආසන්න වන විට x , a කරා වම් පසින් ලඟා වන විට $f(x)$ හි වමත් සීමාව යැයි කියනු ලැබේ. එය $x \to a^-$ ලෙස දක්වන්න. මෙලෙස ම දකුණත් සීමාව හඳුන්වා දී එය $x \to a^+$ ලෙස දක්වන්න. $\lim\limits_{x \to a^-} f(x) = \lim\limits_{x \to a^+} f(x) = l \Leftrightarrow$ $\lim\limits_{x \to a} f(x) = l$ බව ඉදිරිපත් කරන්න.	
	3. ශ්‍රිතයක සීමා නොපවතින අවස්ථා වෙන් කර දක්වයි.	$\lim\limits_{x \to a} f(x)$ නොපවතින අවස්ථා පිළිබඳවත් ශ්‍රිතයක ලක්ෂ්‍යයක් ලඟා වීමේ දී සීමාව හා ශ්‍රිතයේ අගය යන දෙකෙහි වෙනසත් උදාහරණ මඟින් පහදා දෙන්න. ප්‍රස්තාරිකව ද පැහැදිලි කරන්න.	
22.2	1. සීමා පිළිබඳ ප්‍රමේයයන් ප්‍රකාශ කරයි.	f හා g යනු $x \to a$ විට සීමා පවතින ශ්‍රිත යැයි ගනිමු. මෙහි a තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවකි. 1. $f(x) = k$, නියතයක් විට $\lim\limits_{x \to a} f(x) = k$ 2. k නියතයක් විට $\lim\limits_{x \to a} k f(x) = k \lim\limits_{x \to a} f(x)$ 3. $\lim\limits_{x \to a} \left[f(x) + g(x) \right]$ $= \lim\limits_{x \to a} f(x) + \lim\limits_{x \to a} g(x)$ 4. $\lim\limits_{x \to a} \left[f(x) \cdot g(x) \right] =$ $\lim\limits_{x \to a} f(x) \ \lim\limits_{x \to a} g(x)$	03

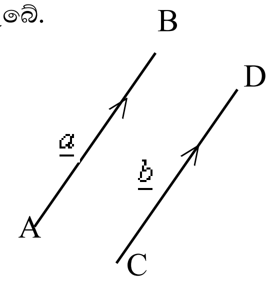
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		5. $\lim_{x\to a}\left[\frac{f(x)}{g(x)}\right] = \frac{\lim_{x\to a} f(x)}{\lim_{x\to a} g(x)}$ $\lim_{x\to a} g(x) \neq 0$ 6. $\lim_{x\to a}\left[f(x)\right]^n = \left[\lim_{x\to 0} f(x)\right]^n$ $n \in \mathbb{N}$ 7. $\lim_{x\to a}\sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x\to a} f(x)}$ $n \in \mathbb{N},\ \lim_{x\to a} f(x) \geq 0$ විට 8. $f(x)$ යනු බහුපද ශ්‍රිතයක් වන විට සියලු $x \in \mathbb{R}$ සඳහා $\lim_{x\to a} f(x) = f(a)$ 9. a ඇතුළත් ප්‍රාන්තරයක $x = a$ හි දී හැර x හි අන් සියලු අගය සඳහා ම $f(x) = g(x)$ නම් එවිට, $\lim_{x\to a} f(x) = \lim_{x\to a} g(x)$ ඉහත ප්‍රමේයයන්හි සාධන අනවශ්‍යයි. ගැටලු විසඳීමේ දී ඒවා භාවිත කරන ආකාරය උදාහරණ මඟින් පහදා දෙන්න.	
22.3	1. n යනු ඕනෑම පරිමේය සංඛ්‍යාවක් වන විට $\lim_{x\to a} \frac{x^n - a^n}{x - a} = na^{n-1}$ බව ප්‍රකාශ කරයි. 2. ඉහත සීමාව පිළිබඳ ප්‍රතිඵලය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි.	n ධන නිඛිලයක් වන විට ප්‍රමේයය සාධනය කර n ඍණ නිඛිලයක් වන විට ප්‍රතිඵලය අපෝහනය කරන්න. n ඕනෑම පරිමේය සංඛ්‍යාවක් වන විට ද ප්‍රතිඵලය සත්‍ය බව පෙන්වන්න. සුදුසු ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	03

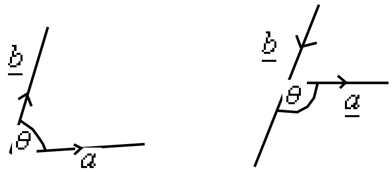
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
22.4	1. සැන්ඩ්විච් උප ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කරයි. (Squeezes Lemma) 2. $\lim_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ බව ප්‍රකාශ කරයි. 3. ඉහත ප්‍රතිඵලය සාධනය කරයි. 4. ඉහත ප්‍රතිඵලය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි.	a අඩංගු යම් විවෘත ප්‍රාන්තරයක a හැර සියලු x සඳහා $f(x) \leq h(x) \leq g(x)$ වේ නම් සහ $\lim_{x \to a} f(x) = l = \lim_{x \to a} g(x)$ නම්, $\lim_{x \to 0^+} h(x) = l$ වේ. මෙහි සාධනය අනවශ්‍යය. $\lim_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ (x රේඩියන් වලින් මැන ඇත.) බව ප්‍රකාශ කරන්න. ජ්‍යාමිතික ක්‍රමයෙන් සාධනය කරන්න. $\lim_{x \to 0^+} \frac{\sin x}{x} = 1$ සාධනය කරන්න. ඉහත ප්‍රතිඵලය ඇසුරෙන් $\lim_{x \to 0^-} \frac{\sin x}{x} = 1$ බව අපෝහනය කරන්න. ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	03
22.5	1. අනන්ත සීමා හඳුන්වයි. 2. x හි පරිමිත අගයකට වමෙන් හෝ දකුණෙන් ළඟාවන විට $f(x)$ අපරිමිත අගයක් කරා එළැඹෙන අවස්ථා ඉදිරිපත් කරයි.	$\lim_{x \to 0^+} \frac{1}{x} = \infty$ සහ $\lim_{x \to 0^-} \frac{1}{x} = -\infty$ බව බව ප්‍රස්තාරය ඇසුරෙන් ඒත්තු ගන්වන්න. මෙහි දී වසම $\mathbb{R} - \{0\} = \mathbb{R}^+ \cup \mathbb{R}^-$ ලෙස ගන්න. $x \to a^-$ විට $f(x) \to \pm\infty$ සහ $x \to a^+$ විට $f(x) \to \pm\infty$ වැනි සීමාවන්ට අනන්ත සීමා යැයි කියනු ලබන අතර මේවා එක් අත් සීමා (වමත් හෝ දකුණත්) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.	04

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
22.6	3. x අපරිමිත අගයකට එළඹෙන විට $f(x)$ හි සීමාව පවතින හෝ නොපවතින අවස්ථා වෙන් කර දක්වයි. 4. $x \to \pm\infty$ විට $f(x)$ හි සීමාව පරිමිත හෝ අපරිමිත අවස්ථා වෙන් කර දක්වයි. 1. තිරස් සහ සිරස් ස්පර්ශෝන්මුඛ අර්ථ දක්වයි. 2. අපරිමිත සීමා යෙදෙන ගැටලු විසඳයි.	$\lim\limits_{x\to-\infty}\dfrac{p(x)}{q(x)}$ හා $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{p(x)}{q(x)}$ $p(x)$ හි මාත්‍රය n හා $q(x)$ හි මාත්‍රය m වන බහු පද විට, i. $n < m$ ii. $n = m$ iii. $n > m$ අවස්ථා වෙන වෙන ම උදාහරණ ඇසුරින් සාකච්ඡා කරන්න. මේවා අනන්තයේ දී සීමා ලෙස හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න. සුදුසු ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න තිරස් සහ සිරස් ස්පර්ශෝන්මුඛ මෙහි දී අර්ථ දක්වන්න. ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	03

සංයුක්ත ගණිතය - II

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
1.1	1. අදිශ රාශි හා අදිශ අතර වෙනස පැහැදිලි කරයි.	යම් මිනුම් ඒකකයකින් යුතු දෙන ලද විශාලත්වයකට අදිශ රාශියක් යැයි කියනු ලබන බව ද ඒකක රහිත සංඛ්‍යාත්මක අගයන් අදිශ ලෙස නම් කෙරෙන බව ද පැහැදිලි කරන්න.	03
	2. දෛශික රාශි අර්ථ දක්වයි.	විශාලත්වයක් සහ දිශාවක් සහිත ආකලනය පිළිබඳ ත්‍රිකෝණ නියමයට අනුකූල වන රාශියක් දෛශික රාශියක් බව පැහැදිලි කරන්න. ("ආකලනය පිළිබඳ ත්‍රිකෝණ නියමය" පසුව දක්වනු ලැබේ.)	
	3. දෛශිකයක් ජ්‍යාමිතිකව නිරූපණය කරයි.	 A සිට B දෙසට AB රේඛා ඛණ්ඩයෙන් නිරූපණය කෙරෙන දෛශිකය $\overrightarrow{AB}$ ලෙස දක්වන බව ඉදිරිපත් කරන්න.	
	4. ජ්‍යාමිතික දෛශිකය අර්ථ දක්වයි.	විශාලත්වයක් හා දිශාවක් සහිත රේඛා ඛණ්ඩයක් "ජ්‍යාමිතික ව දෛශිකයක්" ලෙස හඳුන්වන බව පැහැදිලි කරන්න. දෛශික රාශියක මාන ඇති නමුත්, දෛශිකයක මාන නොමැත.	
	5. දෛශිකයක වීජීය ව නිරූපණය කරයි.	$\underset{\sim}{a}$ හෝ $\vec{\underset{\sim}{a}}$ අංකනයෙන් "$\underset{\sim}{a}$ දෛශිකය" නිරූපණය කරන බව පවසන්න. (මුද්‍රණයේ දී තද කලු පාටින් ලියූ $\underset{\sim}{a}$ ආකාරයේ සංකේත දෛශික හැඳින්වීමට භාවිත කරයි.) වෙනස් දෛශික නිරූපණයේ දී වෙනස් අකුරු යොදා ගනු ලබන බව ද පවසන්න.	
	6. දෛශික වර්ගීකරණය කරයි.	දෛශිකය නිදහස් දෛශික, සර්පණ දෛශික හා ස්ථානගත දෛශික ලෙස වර්ගීකරණය කළ හැකි ආකාරය පෙන්වා දෙන්න.	
	7. දෛශිකයක මාපාංකය අර්ථ දක්වයි.	දෛශිකයක විශාලත්වය එම දෛශිකයේ මාපාංකය ලෙස හඳුන්වා දී $\underset{\sim}{a}$ දෛශිකයක මාපාංකය $\lvert\underset{\sim}{a}\rvert$ මගින් අංකනය කරන බව සඳහන් කරන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		රේඛා ඛණ්ඩයක දිගක් බැවින් $\lvert \underset{\sim}{a} \rvert$ කිසි විටෙක සෘණ නොවන අදිශයක් බව පැහැදිලි කරන්න.	
	8. දෙන ලද දෛශික දෙකක් සමාන වීමට අවශ්‍යතා ප්‍රකාශ කරයි.	විශාලත්වයෙන් සමාන එකම දිශාවට වූ දෛශිකවලට සමාන දෛශික යැයි කියනු ලැබේ.  $\underset{\sim}{a}$ හා $\underset{\sim}{b}$ දෛශික පිළිවෙලින් $\overrightarrow{AB}$ හා $\overrightarrow{CD}$ මගින් නිරූපණය කළ විට $\underset{\sim}{a} = \underset{\sim}{b} \Leftrightarrow \begin{cases} AB = CD \\ AB \text{ සමාන්තරයි } CD \\ \overrightarrow{AB} \text{ හි දිශාව සහ } \overrightarrow{CD} \text{ හි දිශාව එක ම විය යුතුයි.} \end{cases}$	
	9. "ප්‍රතිවර්තිත දෛශිකය" අර්ථ දක්වයි.	$\underset{\sim}{a}$ හි විශාලත්වයම ඇති දිශාවෙන් එයට ප්‍රතිවිරුද්ධ වූ දෛශියක් $\underset{\sim}{a}$ හි ප්‍රතිවර්තිත දෛශිකය ලෙස අර්ථ දක්වන්න. එය $-\underset{\sim}{a}$ මගින් දක්වන බව සඳහන් කරන්න.	
	10. දෛශික දෙකක ආකලනය පිළිබඳ ත්‍රිකෝණ නියමය ප්‍රකාශ කරයි.	දෛශික ආකලනය පිළිබඳ ත්‍රිකෝණ නියමය : $\underset{\sim}{a}$ හා $\underset{\sim}{b}$ දෛශික පිළිවෙලින් $\overrightarrow{AB}$ හා $\overrightarrow{BC}$ මගින් නිරූපණය වේ නම් ඒවායේ ඓක්‍යය $\overrightarrow{AC}$ මගින් නිරූපණය වන අතර එය $\underset{\sim}{a} + \underset{\sim}{b}$ ලෙස දක්වනු ලැබේ. දෛශික ආකලනයේ ප්‍රතිඵලය ද දෛශිකයක් බව පෙන්වා දෙන්න. (සංවෘත ගුණය)	
	11. දෛශික දෙකක ආකලනය පිළිබඳ සමාන්තරාස්‍ර නියමය අපෝහනය කරයි.	දෛශික ආකලනය පිළිබඳ ත්‍රිකෝණ නියමය භාවිතයෙන් දෛශික ආකලනය පිළිබඳ සමාන්තරාස්‍ර නියමය අපෝහනය කරන්න.	

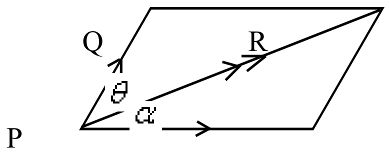
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	12.දෛශික තුනක් හෝ වැඩි ගණනක් ආකලනය කරයි.	දෛශික දෙකක් සඳහා ආකලන නියමය යොදා ගනිමින් දෛශික තුනක් හෝ වැඩි ගණනක් ආකලනය කරන අන්දම පෙන්වා දෙන්න.	
	13.දෛශික දෙකක් ව්‍යාකලනය කරයි.	$\underline{a}$ ගෙන් $\underline{b}$ අඩු කිරීම යනු $\underline{a}$ ට $-\underline{b}$ එකතු කිරීම බව ප්‍රකාශ කරන්න. එනම් $\underline{a}-\underline{b} = \underline{a}+\left(-\underline{b}\right)$ **සටහන:** ආකලනය සහ ව්‍යාකලනය වලංගු වන්නේ එක ම වර්ගයේ දෛශික සඳහා පමණි.	
	14. "අභිශුන්‍ය දෛශිකය" අර්ථ දක්වයි.	විශාලත්වය ශූන්‍ය වූ නිර්ණය කළ නොහැකි දිශාවක් ඇති දෛශිකය අභිශූන්‍ය දෛශිකය ලෙස අර්ථ දක්වන්න. එය $\underline{0}$ මගින් අංකනය කෙරේ. (මෙය කියවනු ලබන්නේ "දෛශික ඕ" ලෙස බව ද ප්‍රකාශ කරන්න.) තවද $\underline{a}+\left(-\underline{a}\right)=\underline{0}$ බවත් $\overrightarrow{AA}=\underline{0}$ බවත් පහදා දෙන්න.	
	15.දෛශිකයක් අදිශයකින් ගුණ කරයි.	$\underline{a}$ දෛශිකයක් ද k අදිශයක් ද වන විට $k\underline{a}$ යනු $\underline{a}$ හි අදිශ ගුණාකාරයක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. $k<0$, $k>0$ සහ $k=0$ අවස්ථා සාකච්ඡා කරමින් $k\underline{a}$ දෛශිකය විස්තර කරන්න. උදාහරණ ඉදිරිපත් කරන්න.	
	16.දෛශික දෙකක් අතර කෝණය හඳුන්වයි.	දෛශික දෙකක දිශා අතර කෝණය එම දෛශික අතර කෝණය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. $0\le\theta\le\pi$ 	
	17."සමාන්තර දෛශික" හඳුන්වයි.	ක්‍රියා රේඛා සමාන්තර වන දෛශිකවලට සමාන්තර දෛශික යැයි කියනු ලබන බව ප්‍රකාශ කරන්න.	
	18.දෛශික දෙකක් සමාන්තර වීමට අවශ්‍යතාව ප්‍රකාශ කරයි.	k යනු නිශ්ශූන්‍ය අදිශයක් වන විට $\underline{b}=k\underline{a}$ ලෙස ප්‍රකාශ කල හැකි නම් $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ සමාන්තර වන බව පෙන්වා දෙන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		$\underline{a}$ හා $\underline{b}$ යනු නිශ්ශුන්‍ය සමාන්තර නොවන දෛශික දෙකක් ද, λ, μ යනු අදිශ ද වන විට $\lambda\underline{a} + \mu\underline{b} = \underline{0}$ වීමට අනිවාර්ය සහ ප්‍රමාණවත් අවශ්‍යතාව $\lambda = \mu = 0$ වීම බව සාධනය කරන්න.	
	19. ඒකක දෛශිකය අර්ථ දක්වයි.	විශාලත්වය ඒකකයක් වූ දෛශිකයක් ඒකක දෛශිකයක් ලෙස අර්ථ දක්වන්න. $\underline{a}$ යනු දී ඇති අභිශුන්‍ය නොවන දෛශිකයක් නම් සහ $\underline{a}$ හි දිශාවට ඒකක දෛශිකයක් $\underline{u}$ නම් $\underline{a} = \lvert\underline{a}\rvert\underline{u}$ බැවින් $\underline{u} = \frac{\underline{a}}{\lvert\underline{a}\rvert}$ ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.	
	20. දී ඇති ඕනෑම දිශා දෙකක් ඔස්සේ දෛශිකයක් විභේදනය කරයි.	දෙන ලද දෛශිකය විකර්ණයක් වන පරිදි, දෙන ලද දිශා දෙක ඔස්සේ බද්ධ පාද පිහිටන සමාන්තරාස්‍රය නිර්මාණය කිරීමෙන් දෛශිකය එකිනෙකට ලම්බ වන හෝ නොවන දිශා දෙකකට විභේදනය කළ හැකි ආකාරය පෙන්වා දෙන්න.	
1.2	දෛශික ආකලනයේ ගුණ ප්‍රකාශ කරයි.	දෛශික ආකලනය පිළිබඳ පහත දැක්වෙන ගුණ ඉදිරිපත් කර සාධනය කරන්න. i. න්‍යාදේශ්‍ය න්‍යාය $\underline{a}+\underline{b}=\underline{b}+\underline{a}$ ii. සංඝටන න්‍යායඃ $\underline{a},\underline{b}$ හා $\underline{c}$ දෛශික තුනක් සඳහා $(\underline{a}+\underline{b})+\underline{c}=\underline{a}+(\underline{b}+\underline{c})$ iii. විඝටන න්‍යාය : h හා k අදිශ වන විට $k(\underline{a}+\underline{b}) = k\underline{a}+k\underline{b}$ හා $(h+k)\underline{a} = h\underline{a}+k\underline{a}$	01

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
1.3	1. ලක්ෂ්‍යයක පිහිටුම් දෛශිකය අර්ථකථනය කරයි.	O මූලයක් අනුබද්ධයෙන් P ලක්ෂ්‍යයක පිහිටුම් දෛශිකය අර්ථ දක්වන්න.	03
	2. ලක්ෂ්‍යයක පිහිටුම් දෛශිකය එම ලක්ෂ්‍යයේ කාටීසීය ඛණ්ඩාංක ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරයි.	$\underset{\sim}{i}, \underset{\sim}{j}, \underset{\sim}{k}$ ඒකක දෛශික හඳුන්වා දෙන්න. $oxyz$ අක්ෂ පද්ධතියෙහි O මූලය අනුබද්ධයෙන් P ලක්ෂ්‍යයක පිහිටුම් දෛශිකය $\overrightarrow{OP} = \underset{\sim}{r}$ වන විට, ද්විමාන අවස්ථාවේ දී $P \equiv (x, y)$ නම්, එවිට $\underset{\sim}{r} = x\underset{\sim}{i} + y\underset{\sim}{j}$ ද ත්‍රිමාන අවස්ථාවේ දී $P \equiv (x, y, z)$ නම්, එවිට $\underset{\sim}{r} = x\underset{\sim}{i} + y\underset{\sim}{j} + z\underset{\sim}{k}$ ලෙස ද දැක්විය හැකි බව පෙන්වා දෙන්න. ද්විමාන අවස්ථාවේ දී $\lvert\underset{\sim}{r}\rvert = \sqrt{x^2 + y^2}$ බවත් ත්‍රිමාන අවස්ථාවේ දී $\lvert\underset{\sim}{r}\rvert = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ බවත් පෙන්වා දෙන්න.	
	3. ඕනෑම දෛශිකයක් $X\underline{i} + Y\underline{j}$ ආකාරයට ප්‍රකාශ කරයි.	දෛශිකයක Ox දිශාවේ සංරචකය X ද Oy දිශාවේ සංරචකය Y ද නම් එවිට දෛශිකය $X\underline{i} + Y\underline{j}$ ආකාරයට ලිවිය හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.	
	4. $X\underline{i} + Y\underline{j}$ ආකාරයෙන් දක්වා ඇති දෛශික ආකලනය හා ව්‍යාකලනය කරයි.	$\underset{\sim}{a}_1 = x_1\underline{i} + y_1\underline{j}$ හා $\underset{\sim}{a}_2 = x_2\underline{i} + y_2\underline{j}$ නම් $\underset{\sim}{a}_1 + \underset{\sim}{a}_2 = (x_1 + x_2)\underline{i} + (y_1 + y_2)\underline{j}$ හා $\underset{\sim}{a}_1 - \underset{\sim}{a}_2 = (x_1 - x_2)\underline{i} + (y_1 - y_2)\underline{j}$ ලෙස ආකලනය හා ව්‍යාකලනය කළ හැකි ආකාරය පෙන්වා දෙන්න. මෙය දෛශික දෙකකට වඩා වැඩි ගණනකට ද යෙදිය හැකි බව පෙන්වන්න.	
1.4	1. දෛශික දෙකක අදිශ ගුණිතය හා දෛශික ගුණිතය අර්ථ දක්වයි.	**අදිශ ගුණිතය** $\underset{\sim}{a}$ හා $\underset{\sim}{b}$ යනු ඕනෑම අභිශූන්‍ය නොවන දෛශික දෙකක් ද ඒවා අතර කෝණය $\theta (0 \leq \theta \leq \pi)$ ද නම් $\underset{\sim}{a}$ සහ $\underset{\sim}{b}$ හි අදිශ ගුණිතය, $\underset{\sim}{a} \cdot \underset{\sim}{b} = \lvert\underset{\sim}{a}\rvert \lvert\underset{\sim}{b}\rvert \cos\theta$ ලෙස අර්ථ දක්වන්න.	04

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		$\underline{a} = \underline{0}$ හෝ $\underline{b} = \underline{0}$ නම් $\underline{a}\cdot\underline{b}$ බින්දුව ලෙස අර්ථ දක්වන්න. මෙම ගුණිතය $\underline{a}$ සහ $\underline{b}$ හි තිත් ගුණිතය ලෙස ද හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න. **දෛශික ගුණිතය** $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ යනු ඕනෑම අභිශූන්‍ය නොවන දෛශික දෙකක් ද ඒවා අතර කෝණය $\theta(0 < \theta < \pi)$ ද නම් $\underline{a}$ සහ $\underline{b}$ හි දෛශික ගුණිතය, "$\underline{a}\times\underline{b} = (\lvert\underline{a}\rvert\lvert\underline{b}\rvert \sin\theta)\,\underline{n}$ ලෙස $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ අතර $\underline{a}\times\underline{b}$ දෛශික ගුණිතය අර්ථ දක්වන්න. මෙහි $\underline{n}$ යනු $\underline{a}$ හි ක්‍රියා රේඛාවේ සිට $\underline{b}$ හි ක්‍රියා රේඛාව දෙසට සුරත් ඉස්කුරුප්පුවක් කරකවන විට, ඉස්කුරුප්පුව බසින අතට වූ ද, $\underline{a}$ හා $\underline{b}$ යන දෙකට ම ලම්බ වූ ද ඒකක දෛශිකය වේ." යන ලෙස අර්ථ දැක්වීම ඉදිරිපත් කරන්න. $\underline{a} // \underline{b}$ හෝ $\underline{b} = \underline{0}$ හෝ $\underline{a} // \underline{b}$ නම් $\underline{a}\times\underline{b}$, අභිශූන්‍ය දෛශිකය ලෙප අර්ථ දක්වන්න. මෙම ගුණිතය $\underline{a}$ සහ $\underline{b}$ හි කතිර ගුණිතය ලෙස ද හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න.	
	2. දෛශික දෙකක අදිශ ගුණිතය අදිශයක් බව ප්‍රකාශ කරයි.	$\lvert\underline{a}\rvert\lvert\underline{b}\rvert \cos\theta$ යනු අදිශයක් බව පහදා දෙන්න. $\underline{a} \perp \underline{b}$ නම් $\underline{a} . \underline{b} = 0$ බව ද $(\underline{a} . \underline{a}) = \lvert\underline{a}\rvert^2 = a^2$ බව ද පෙන්වා දෙන්න. මෙහි $a = \lvert\underline{a}\rvert$ වේ. තව ද $\underline{a}$, $\underline{b}$ නිශ්ශූන්‍ය වේ.	
	3. අදිශ ගුණිතයේ ගුණ ප්‍රකාශ කරයි.	i. **න්‍යාදේශ්‍ය න්‍යාය** $\underline{a} . \underline{b} = \underline{b} . \underline{a}$ ii. **විසටන න්‍යාය** $\underline{a} . (\underline{b} + \underline{c}) = \underline{a} . \underline{b} + \underline{a} . \underline{c}$	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
2.1	4. අදිශ ගුණිතය ජ්‍යාමිතික ව විවරණය කරයි. 5. අදිශ ගුණිතය භාවිත වන සරල ජ්‍යාමිතික ගැටලු විසඳයි. 1. අංශුව පිළිබඳ සංකල්පය විස්තර කරයි. 2. බලය පිළිබඳ සංකල්පය විස්තර කරයි. 3. බලය යනු ස්ථානගත දෛශිකයක් බව ප්‍රකාශ කරයි. 4. බලය ජ්‍යාමිතික ව නිරූපණය කරයි. 5. යාන්ත්‍රණයේ යෙදෙන විවිධ ආකාරයේ බල හඳුන්වා දෙයි.	$\underline{a}$ යනු ඒකක දෛශිකයක් වන විට $\underline{a}\,.\,\underline{b}$ යනු $\underline{a}$ මත $\underline{b}$ හි ප්‍රලම්බ ප්‍රක්ෂේපනය වන බව පෙන්වා දෙන්න. නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න. අනෙකුත් වස්තු හා දුරවල් සමඟ සැසඳීමේ දී ඉතා කුඩා මිනුම් සහිත ඝන වස්තුවක් අංශුවක් ලෙස ප්‍රායෝගික වශයෙන් සලකනු ලබන බව සඳහන් කරන්න. සෛද්ධාන්තිකව අංශුවක් යනු ස්කන්ධයක් ඇති අරය ශූන්‍ය වූ ගෝලයක් ලෙස අර්ථ දක්වනු ලබන බැවින්, එය ජ්‍යාමිතික ව ලක්ෂ්‍යයකින් නිරූපණය කරන බව ද සඳහන් කරන්න. නිශ්චල ව ඇති වස්තුවක චලිතය ඇති කරන හෝ චලනය වන වස්තුවක චලිත ස්වභාවය වෙනස් කරන බාහිර ක්‍රියාව බලය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. බලයට ක්‍රියාකාරී ලක්ෂ්‍යයක් සහ ක්‍රියා රේඛාවක් ඇති බැවින්, එය ස්ථානගත දෛශිකයක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. බලයේ විශාලත්වය මනිනු ලබන ඒකකය නිව්ටනය (IN) බව සඳහන් කරන්න. බලයේ විශාලත්වයට සමානුපාතික වන දිගකින් යුතු, බලයේ දිශාවට ඇඳි සරල රේඛා ඛණ්ඩයකින් බලයක් නිරූපණය කළ හැකි බව පෙන්වා දෙන්න. **විවිධ ආකාරයේ බල** i. ආකර්ෂණ බලඃ වස්තුවක බර ii. ස්පර්ශ වන පෘෂ්ඨ අතර අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියා iii. රළු පෘෂ්ඨ අතර ප්‍රතික්‍රියා (අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියා ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍යයේ දී පොදු අභිලම්බය ඔස්සේ ද ඝර්ෂණ බලය ස්පර්ශකයක් ඔස්සේ ද ක්‍රියා කරයි.) iv. තන්තුවක ආතතිය v. සැහැල්ලු දඬුවල තෙරපුම හෝ ආතතිය	04

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	6. ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන බල පද්ධතියක සම්ප්‍රයුක්තය විස්තර කරයි.	ආතතිය හා තෙරපුම ප්‍රත්‍යාබල ලෙස හඳුන්වන බව ද සඳහන් කරන්න. බල දෙකකින් හෝ වැඩි ගණනකින් හෝ ඇතිවන ඵලයම ඇති කරන තනි බලය එම බලවල සම්ප්‍රයුක්තය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.	
	7. ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය සෙවීම පිළිබඳ බල සමාන්තරාස්‍ර නියමය ප්‍රකාශ කරයි.	අංශුවක් මත ක්‍රියා කරන බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය සෙවීම පිළිබඳ බල සමාන්තරාස්‍ර නියමය ඉදිරිපත් කරන්න. **බල සමාන්තරාස්‍ර නියමය:** ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන බල දෙකක්, එම ලක්ෂ්‍යය ශීර්ෂයක් වන සේ ඇඳි සමාන්තරාස්‍රයක එම ශීර්ෂයේ සිට ඇඳි බද්ධ පාද මඟින් විශාලත්වයෙන් සහ දිශාවෙන් නිරූපණය කළ විට බල දෙකේ සම්ප්‍රයුක්තය, එකී ශීර්ෂය හරහා වූ ඇඳි විකර්ණය මඟින් විශාලත්වයෙන් සහ දිශාවෙන් නිරූපණය වෙයි.	
	8. බල සමාන්තරාස්‍ර නියමය ඇසුරින් සම්ප්‍රයුක්තය පිළිබඳ සූත්‍ර ලබා ගනියි.	 $R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\theta$ සහ $\tan\alpha = \dfrac{Q\sin\theta}{P + Q\cos\theta}$ බව පෙන්වන්න. විශේෂයෙන්, i. $P = Q$, ii. $P \perp Q$ අවස්ථා සාකච්ඡා කරන්න.	
	9. බල සමාන්තරාස්‍ර නියමය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි.	අංශුවක් මත ක්‍රියා කරන බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය පිළිබඳ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
2.2	10. දෙන ලද බලයක් දෙන ලද දිශා දෙකකට විභේදනය කරයි. 11.දෙන ලද බලයක් එකිනෙකට ලම්බ දිශා දෙකකට විභේදනය කරයි. 1. ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයෙන් ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන බල තුනක හෝ වැඩි ගණනක සම්ප්‍රයුක්තය සොයයි. 2. බල විභේදනය මගින් ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන ඒකතල බල තුනක හෝ වැඩි ගණනක සම්ප්‍රයුක්තය සොයයි. 3. අංශුවක් මත ක්‍රියා කරන ඒකතල බල පද්ධතියක් සමතුලිතවීම සඳහා අවශ්‍යතා ප්‍රකාශ කරයි.	බලය නිරූපණය කරන රේඛා ඛණ්ඩය විකර්ණයක් වන සහ දෙන ලද දිශා දෙක ඔස්සේ බද්ධ පාද පිහිටන සමාන්තරාස්‍රය නිර්මාණය කිරීමෙන් එම බලය දෙන ලද දිශා දෙකට විභේදනය කරන ආකාරය පෙන්වා දෙන්න. දෙන ලද බලය මගින් ඇති කරන ඵලය ම මෙම විභින්න කොටස් හෝ සංරචක වලින් ද ලබා දෙන බව තහවුරු කරන්න. ගැටලු විසඳීමේ පහසුව තකා බලයක් එකිනෙකට ලම්බ දිශා දෙකකට විභේදනය කරනු ලබන බව සඳහන් කර එම සංරචක ලබා ගන්න. අංශුවක් මත ක්‍රියා කරන බල තුනක හෝ වැඩි ගණනක සම්ප්‍රයුක්තය ලබා ගැනීම සඳහා ප්‍රස්තාරික ක්‍රමය (බහු අස්‍ර ක්‍රමය) ඉදිරිපත් කරන්න. අංශුවක් මත ක්‍රියා කරන බල පද්ධතියක් එකිනෙකට ලම්බ අක්ෂ දෙකක් ඔස්සේ විභේදනය කර, විභින්න කොටස්වල වීජීය ඓක්‍යයන් සැලකීමෙන් සම්ප්‍රයුක්තය සොයන ආකාරය පෙන්වා දෙන්න. සම්ප්‍රයුක්තය R ද ලම්බ දිශාවලට බල පද්ධතියේ සංරචකවල වීජීය ඓක්‍යයන් X හා Y ද නම් $R=\sqrt{X^2+Y^2}$ මගින් ද සම්ප්‍රයුක්තය හි දිශාව සමග සාදන කෝණය α නම්, $\tan\alpha=\frac{Y}{X}$ මගින් ද දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. මෙම ප්‍රතිඵල භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න. අංශුවක් මත ක්‍රියා කරන ඒකතල බල පද්ධතියක් සමතුලිතවීම සඳහා සම්පූර්ණ විය යුතු අවශ්‍යතාව සම්ප්‍රයුක්තය ශූන්‍ය වීම හෙවත් $X=0$ හා $Y=0$ වීම බව පෙන්වා දෙන්න. ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	06

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
2.3	1. සමතුලිතතාව යන්න පැහැදිලි කරයි.	අංශුවක් මත ක්‍රියාකරන බල පද්ධතියක සම්ප්‍රයුක්තය ශුන්‍ය නම්, එම අංශුව සමතුලිත ව පවතින බව පෙන්වා දෙන්න.	06
	2. බල දෙකක් යටතේ අංශුවක් සමතුලිත ව පැවතීමට තිබිය යුතු අවශ්‍යතා ප්‍රකාශ කරයි.	P හා Q බල දෙකක් යටතේ අංශුවක් සමතුලිත ව පවතී නම් එම බල දෙක විශාලත්වයෙන් සමාන සහ දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ බව (එනම් ඒක රේඛීය බව) පෙන්වා දෙන්න.	
	3. ඒකතල බල තුනක් යටතේ අංශුවක් සමතුලිත ව පැවතීමට තිබිය යුතු අවශ්‍යතා ප්‍රකාශ කරයි.	බල තුනෙන් ඕනෑ ම දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය තුන්වැනි බලයට විශාලත්වයෙන් සමාන සහ දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ නම්, අංශුව සමතුලිත වන බව පෙන්වා දෙන්න.	
	4. ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන බල තුනක සමතුලිතතාව සඳහා වූ බල ත්‍රිකෝණ ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කරයි.	**බල ත්‍රිකෝණ ප්‍රමේයය** : අංශුවක් මත ක්‍රියාකරන ඒකතල බල තුනක් විශාලත්වයෙන් සහ දිශාවෙන් ත්‍රිකෝණයක අනුපිළිවෙලින් ගත් පාද මගින් නිරූපණය කළ හැකි නම්, එම බල තුන සමතුලිත ව ඇත.	
	5. බල ත්‍රිකෝණ ප්‍රමේයය සාධනය කරයි.	බල ත්‍රිකෝණ ප්‍රමේයය සාධනය කරන්න.	
	6. බල ත්‍රිකෝණ ප්‍රමේයයේ විලෝමය ප්‍රකාශ කරයි.	අංශුවක් මත ක්‍රියාකරන ඒක රේඛීය නොවන ඒකතල බල තුනක් සමතුලිත ව ඇත්නම් එම බල තුන ත්‍රිකෝණයක අනුපිළිවෙලින් ගත් පාද මගින් විශාලත්වයෙන් සහ දිශාවෙන් දැක්විය හැකි ය.	
	7. බල ත්‍රිකෝණ ප්‍රමේයයේ විලෝමය සාධනය කරයි.	සාධනය කර දක්වන්න.	
	8. ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන ඒකතල බල තුනක සමතුලිතතාව සඳහා ලාමී ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කරයි.	**ලාමී ප්‍රමේයය** : අංශුවක් මත ක්‍රියා කරන ඒකතල බල තුනක් සමතුලිත ව ඇත්නම්, ඒ එක් එක් බලය ඉතිරි බල දෙක අතර කෝණයේ සයිනයට සමානුපාතික වෙයි.	
	9. ලාමී ප්‍රමේයය සාධනය කරයි.	ලාමී ප්‍රමේයය සාධනය කරන්න.	
	10. ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන බලතුනක සමතුලිතතාව පිළිබඳ ගැටලු විසඳයි.	බල ත්‍රිකෝණ නියමය, එහි විලෝමය සහ ලාමී ප්‍රමේයය භාවිතයෙන් ලක්ෂ්‍යක දී ක්‍රියා කරන බල තුනක සමතුලිතතාව පිළිබඳ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	

12 වන ශ්‍රේණිය

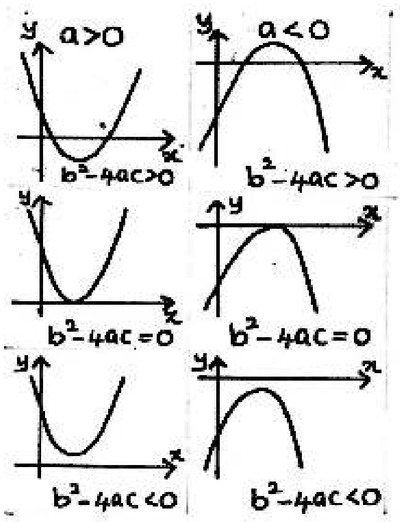
දෙවැනි වාරය

සංයුක්ත ගණිතය - I

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
11.1	1. අසමානතා අර්ථ දක්වයි.	a හා b තාත්ත්වික සංඛ්‍යා වන විට, ▪ a හා b යනු $a-b$ ධන වන පරිදි තාත්ත්වික සංඛ්‍යා නම් සහ එවිට ම පමණක් a, b ට වඩා විශාල වේ. ▪ a හා b යනු $a-b$ ඍණ වන පරිදි වූ තාත්ත්වික සංඛ්‍යා නම් සහ එවිට ම පමණක් a, b ට වඩා කුඩා වේ.	04
	2. අසමානතා තාත්ත්වික සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත නිරූපණය කරයි.	අසමානතා සංඛ්‍යා රේඛාව ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.	
	3. ප්‍රාන්තර අංකනය මගින් අසමානතා දක්වයි.	$\mathbb{R}$ හි ප්‍රාන්තර ලෙස ඇති පහත සඳහන් විශේෂ උපකුලක ද හඳුන්වා දෙන්න. $a, b \in \mathbb{R}$ ද $a < b$ විට ප්‍රාන්තරය — අංකනය $\{x \in \mathbb{R} \mid a \le x \le b\}$ — $[a, b]$ $\{x \in \mathbb{R} \mid a \le x < b\}$ — $[a, b)$ $\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \le b\}$ — $(a, b]$ $\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$ — (a, b) පහත ප්‍රාන්තර ද පැහැදිලි කරන්න. $\{x \in \mathbb{R} \mid x \ge a\}$ — $[a, +\infty)$ $\{x \in \mathbb{R} \mid x > a\}$ — $(a, +\infty)$ $\{x \in \mathbb{R} \mid x \le a\}$ — $(-\infty, a]$ $\{x \in \mathbb{R} \mid x < a\}$ — $(-\infty, a)$ $\mathbb{R}$ — $(-\infty, \infty)$	
	4. ත්‍රිධාකරණ නීතිය ප්‍රකාශ කරයි.	x හා y යනු ඕනෑ ම සංඛ්‍යා දෙකක් වන විට පහත ඒවායින් එකක් සහ එකක් පමණක් ම තෘප්ත වේ. (i) $x > y$ (ii) $x < y$ (iii) $x = y$	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	5. අසමානතා පිළිබඳ මූලික ප්‍රතිඵල ප්‍රකාශ කර සාධනය කරයි.	**ප්‍රතිඵල** $a,b,c \in \mathbb{R}$ වන විට, i. $a > b$ සහ $b > c \Rightarrow a > c$ ii. $a > b \Rightarrow a + c > b + c$ iii. $a > b$ සහ $c > 0 \Rightarrow ac > bc$ iv. $a > b > 0$ සහ $c < 0 \Rightarrow ac < bc$ v. $a > b$ සහ $c = 0 \Rightarrow ac = bc = 0$ vi. $a > b$ සහ $c > d \Rightarrow a + c > b + d$ vii. $a > b > 0$ සහ $c > d > 0 \Rightarrow ac > bd$ viii. $a > b > 0 \Rightarrow \frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ xi. $a < b < 0 \Rightarrow \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ x. $a > b > 0$ සහ n ධන පරිමේය සංඛ්‍යාවක් වන විට $a^n > b^n$ සහ $a^{-n} < b^{-n}$ වේ.	
11.2	1. බහුපද අඩංගු අසමානතා විසඳයි.	$f(x)$ සහ $g(x)$ යනු x හි බහුපද දෙකක් වන විට $f(x) \geq g(x)$, $f(x) > g(x)$, $f(x) \leq g(x)$, $f(x) < g(x)$, වැනි අසමානතාවන් තෘප්ත කරන x හි අගය ප්‍රාන්තර සෙවීමේ ක්‍රියාවලියට සිසුන් යොමු කරන්න. ඒකජ, වර්ගජ ශ්‍රිත ඇතුළත් විසඳුම් අසමානතා ලකුණ භාවිතයෙන් සහ කුලක අංකනය භාවිතයෙන් ඉදිරිපත් කරන්න.	04
	2. පරිමේය ශ්‍රිත අඩංගු අසමානතා විසඳයි.	මෙහි පරිමේය ශ්‍රිතවල හරයේ හෝ ලවයේ මාත්‍රය දෙක හෝ ඊට අඩු අවස්ථා පමණක් සැලකේ.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
3.1	1. ඒකජ ශ්‍රිතයක් හඳුන්වයි.	$a \neq 0$ සහ $a, b \in \mathbb{R}$ වන විට $f(x) = ax + b$ යනු ඒකජ ශ්‍රිතයකි.	15
	2. වර්ගජ ශ්‍රිතයක් යනු කුමක්දැයි පැහැදිලි කරයි.	$a \neq 0$ සහ $a, b, c \in \mathbb{R}$ වූ $f(x) = ax^2 + bx + c$ ආකාරයේ ශ්‍රිතයක් වර්ගජ ශ්‍රිතයක් ලෙස හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න.	
	3. වර්ගජ ශ්‍රිතයක ලක්ෂණ පැහැදිලි කරයි.	$a(x+p)^2 + q;\ p, q \in \mathbb{R}$ ආකාරයට වර්ගජ ශ්‍රිතය ලිවිය හැකි බව පෙන්වා දී ඒ ඇසුරෙන් x හි විවිධ අගයයන් සඳහා වර්ගජ ශ්‍රිතයේ ලකුණ සාකච්ඡා කරන්න. ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය $x = -p$ රේඛාව වටා සමමිතික වන බව ද පෙන්වා දෙන්න. i. $\Delta < 0$ විට $a > 0$ හා $a < 0$ වන අවස්ථා ii. $\Delta = 0$ විට $a > 0$ හා $a < 0$ වන අවස්ථා iii. $\Delta > 0$ විට $a > 0$ හා $a < 0$ වන අවස්ථා ඉහත අවස්ථාවල දී වර්ගජ ශ්‍රිතයේ හැසිරීම සාකච්ඡා කරන්න. මෙහි $\Delta = b^2 - 4ac$ යන්න $f(x) = ax^2 + bx + c$ ශ්‍රිතයේ විවේචකය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. a ධන හෝ ඍණවීම අනුව $f(x) = a(x+p)^2 + q$ වර්ගජ ශ්‍රිතයේ q යනු අවම හෝ උපරිම අගය බව පෙන්වා දෙන්න. තාත්ත්වික ශූන්‍ය පැවතීම හෝ නොපැවතීම උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න.	
	4. වර්ගජ ශ්‍රිතයක ප්‍රස්තාරය අඳියි.	$b^2 - 4ac >$ හෝ $<$ හෝ $= 0$ සහ $a >$ හෝ < 0 වන අවස්ථා සඳහා විවිධ ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර ඇඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	5. වර්ගජ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරයේ විවිධ ආකාර හඳුනා ගනියි.	සිසුන් විසින් අඳින ලද ප්‍රස්තාර ඇසුරින් වර්ගජ ශ්‍රිතයේ ලක්ෂණ තහවුරු කරන්න. 	
3.2	1. වර්ගජ සමීකරණය යනු කුමක්දැයි හඳුන්වයි.	$a \neq 0, a, b, c \in \mathbb{R}$ වන වර්ගජ ශ්‍රිතයේ ශූන්‍ය ලක්ෂ්‍ය ලබා දෙන $ax^2 + bx + c = 0$ ට වර්ගජ සමීකරණයක් යැයි කියනු ලබන බව ප්‍රකාශ කරන්න.	15
	2. වර්ගජ සමීකරණයක මූල සොයයි.	එක් විචල්‍යයක වර්ගජ සමීකරණයකට සාධාරණ වශයෙන් මූල දෙකක් පමණක් ඇති බව සාධනය කරන්න. එම මූල දෙක α හා β නම් $\alpha = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, $\beta = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ බව පෙන්වන්න.	
	3. වර්ගජ සමීකරණයක මූලවල ස්වභාවය විස්තර කරයි.	$b^2 - 4ac >$ හෝ හෝ < 0 වීම අනුව වර්ගජ සමීකරණයේ මූල තාත්ත්වික සහ ප්‍රභින්න හෝ තාත්ත්වික සහ සමපාත හෝ අතාත්ත්වික වන බව පෙන්වන්න. මෙහි විලෝමය ද සත්‍ය බව පෙන්වන්න. මූල තාත්ත්වික වීම සඳහා අනිවාර්ය හා ප්‍රමාණවත් අවශ්‍යතාව $b^2 - 4ac \geq 0$	

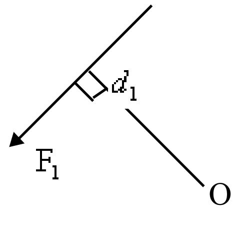
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		වීම බව පහදා දෙන්න. $\Delta = b^2 - 4ac$ ට $ax^2 + bx + c = 0$ වර්ගජ සමීකරණයේ විවේචකය යැයි කියනු ලැබේ.	
	4. වර්ගජ සමීකරණයක මූලවල ඓක්‍යය සහ ගුණිතය එහි සංගුණක ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරයි.	$ax^2 + bx + c = 0$ වර්ගජ සමීකරණයේ මූල α, β නම් $\alpha + \beta = \frac{-b}{a}$ සහ $\alpha\beta = \frac{c}{a}$ බව පෙන්වන්න.	
	5. මූලවල සමමිතික ශ්‍රිත මූල වශයෙන් ඇති වර්ගජ සමීකරණ සොයයි.	$ax^2 + bx + c = 0$ වර්ගජ සමීකරණයේ මූල α, β නම් α සහ β හි සමමිතික ශ්‍රිත මූල වශයෙන් ඇති වර්ගජ සමීකරණ ලබා ගන්න.	
	6. වර්ගජ ශ්‍රිත සහ වර්ගජ සමීකරණ ඇතුලත් ගැටලු විසඳයි.	සුදුසු ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
7	1. ඝාතීය ශ්‍රිතය (e^x) අර්ථ දක්වයි.	$1+\frac{x_x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^2}{3!}+\cdots+\frac{x^n}{n!}+\cdots$ යන අපරිමිත බහුපද ශ්‍රේණියේ ඓක්‍යය e^x මඟින් දක්වනු ලබන අතර එය ඝාතීය ශ්‍රිතය ලෙස හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න.	03
	2. ඝාතීය ශ්‍රිතයේ වසම සහ පරාසය සඳහන් කරයි.	මෙහි දී යෙදී ඇත්තේ ඝාතය ලෙස නිසා එයට ඝාතීය ශ්‍රිතය යැයි කියමු. $f(x) = e^x$ නම් $D_f = \mathbb{R}$, $R_f = \mathbb{R}^+$ බව සඳහන් කරන්න.	
	3. e යනු අපරිමේය සංඛ්‍යාවක් බව ප්‍රකාශ කරයි.	මෙහි e යනු $x = 1$ වන විට ඉහත ශ්‍රේණියේ ඓක්‍යයයි. එය ධන අපරිමේය සංඛ්‍යාවකි.	
	4. e හි අගය සන්නිකර්ෂණය කරයි.	$f(1) = e = 1+\frac{1}{1!}+\frac{1}{2!}+\frac{1}{3!}+\cdots+\frac{1}{n!}+\cdots$ $= 2.718$	

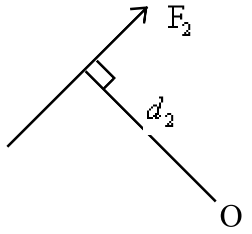
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		e යනු ධන අපරිමේය සංඛ්‍යාවක් බව අවධාරණය කරන්න.	
	5. e^{x} හි ලක්ෂණ විස්තර කරයි.	x තාත්ත්වික සංඛ්‍යාවක් වන විට, (i) $e^{0} = 1$ (ii) $e^{(x_1+x_2)} = e^{x_1}e^{x_2}$ (iii) $e^{(x_1-x_2)} = \frac{e^{x_1}}{e^{x_2}}$ (iv) $\left(e^{x}\right)^{r} = e^{rx}$ (v) $\lim_{x \to +\infty} e^{x} = \infty$ $\lim_{x \to -\infty} e^{x} = 0$ බව ප්‍රකාශ කරන්න.	
	6. ඝාතීය ශ්‍රිතය ද දර්ශක නීති තෘප්ත කරන බව ප්‍රකාශ කරයි.	ඉහත (i),(ii) හා (iii) ලක්ෂණ ඇසුරින් e^{x} ද දර්ශක නීති තෘප්ත කරන බව අපෝහනය කරන්න.	
	7. $y = e^{x}$ හි ප්‍රස්තාරය අඳියි.	$y = e^{x}$ හි ප්‍රස්තාරය ඉදිරිපත් කරන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී ප්‍රස්තාරයෙහි හැඩය පමණක් ඉදිරිපත් කිරීම ප්‍රමාණවත් වේ.	
	8. $y = e^{-x}$ හි ප්‍රස්තාරය අඳියි.	$y = e^{-x}$ හි ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
	9. ප්‍රකෘති ලඝුගණක ශ්‍රිතය අර්ථ දක්වයි.	$x \in \mathbb{R}^{+}$ වන විට $y = \ln x \Leftrightarrow x = e^{y}$ ලෙස අර්ථ දැක්වෙන $\ln x$ ට ප්‍රකෘති ලඝු ගණක ශ්‍රිතය යැයි කියනු ලබන බව පහදා දෙන්න.	
	10. ලඝුගණක ශ්‍රිතයේ වසම හා පරාසය සඳහන් කරයි.	$g(x) = \ln x$ නම් $D_g = \mathbb{R}^{+},\ R_g = \mathbb{R}$	

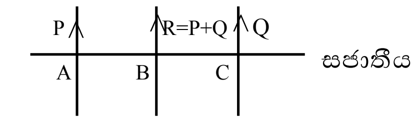
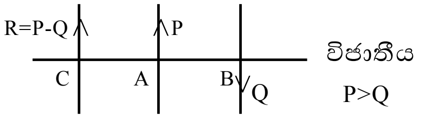
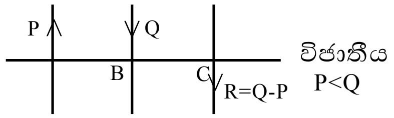
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
19	11. $\ln(x)$ හි ගුණ සඳහන් කරයි. 12. $y = \ln(x)$ හි ප්‍රස්තාරය අඳියි. 13. $a > 0$ වන විට a^x අර්ථ දක්වයි. 14. $y = a^x$ හි වසම හා පරාසය සඳහන් කරයි. 1. ත්‍රිකෝණමිතික සමීකරණ විසඳයි.	i. $\ln(xy) = \ln x + \ln y$ ii. $\ln\left(\frac{x}{y}\right) = \ln x - \ln y$ iii. $\ln (x)^p = p \ln (x), x > 0, y > 0$ $y = \ln x$ හි ප්‍රස්තාරය ඉදිරිපත් කරන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී ප්‍රස්තාරයේ හැඩය පමණක් ඉදිරිපත් කිරීම ප්‍රමාණවත් වේ. a^x ශ්‍රිතය $a^x = e^{x \ln a}$ ලෙස අර්ථ දක්වන්න. ශ්‍රිතීය අංකනය $h(x) = a^x$ නම් $D_h = \mathbb{R}, R_h = \mathbb{R}^+$ (i) $\sin\theta = \sin\alpha$ $\cos\theta = \cos\alpha$ $\tan\theta = \tan\alpha$ ආකාරයේ සමීකරණ ii. සාධකවලට වෙන් කළ හැකි ආකාරයේ සමීකරණ iii. පයිතගරස් සර්වසාම්‍ය, ආකලන සූත්‍ර, ගුණන සූත්‍ර භාවිතයෙන් විසඳිය හැකි සමීකරණ iv. ද්විත්ව කෝණ, ත්‍රිත්ව කෝණ සහ අර්ධ කෝණ සඳහා වූ සූත්‍ර භාවිතයෙන් විසඳිය හැකි සමීකරණ. ඉහත ආකාරවලට පරිවර්තනය කළ හැකි වෙනත් ආකාරවල ත්‍රිකෝණමිතික සමීකරණ විසඳීම ද අපේක්ෂා කෙරේ. $a \cos\theta + b \sin\theta = c$ ආකාරයේ සමීකරණ ද විසඳිය හැකි බව අවධාරණය කරන්න.	04

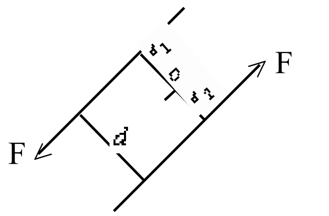
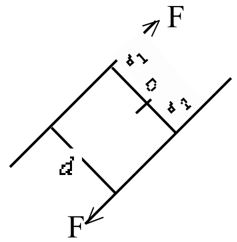
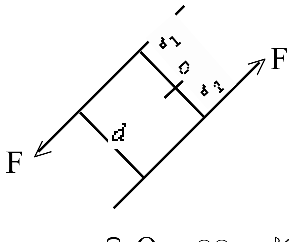
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
20	1. ප්‍රතිලෝම ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිත අර්ථ දක්වයි.	i. $y = \sin x$ නම් එවිට y දුන් විට x හි අගය යන්න $x = \sin^{-1}y$, ලෙස ප්‍රකාශ කරන බව ද, $x = \sin^{-1}y$ ශ්‍රිතයක් නොවන බැවින් $y = \sin^{-1}x$ හි වසම සීමා කිරීමෙන් එය ශ්‍රිතයක් ලෙස සැලකිය හැකි බව ද පහදා දෙන්න. මෙහි සම්මත වශයෙන් $\sin x$ හි වසම $-\frac{\pi}{2} \le x \le \frac{\pi}{2}$ ලෙස සීමා කරනු ලැබේ. මෙහි x හා y අතුරු මාරු කිරීමෙන් $y = \sin^{-1}x$ ලෙස ලිවිය හැකිය. ii. $y = \cos^{-1} x$ ද අර්ථ දක්වා $0 \le x \le \pi$ වසමට අයත් අගයයන් ප්‍රධාන අගයන් බව පහදන්න. iii. $y = \tan^{-1} x$ ද අර්ථ දක්වා $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ වසමට අයත් අගයන් ප්‍රධාන අගයන් බව පහදන්න.	06
	2. ප්‍රතිලෝම ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිතවල වසම සහ පරාසය සඳහන් කරයි.	$y = \sin^{-1}x$ හි වසම $[-1,1]$ පරාසය $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ $y = \cos^{-1}x$ හි වසම $[-1,1]$ පරාසය $[0,\pi]$ $y = \tan^{-1}x$ හි වසම $(-\infty, \infty)$ පරාසය $\left(\frac{-\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$	

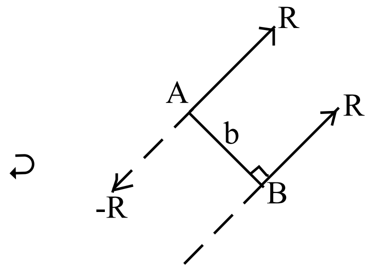
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	3. ප්‍රතිලෝම ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර අඳියි.	$y = \sin^{-1}x$, $y = \cos^{-1}x$, $y = \tan^{-1}x$ ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර ඇඳ දක්වන්න. $y = \sec^{-1}x$, $y = \text{cosec}^{-1}x$, $y = \cot^{-1}x$ ද අර්ථ දක්වන්න. ඒවායේ වසම, පරාසය සඳහන් කරන්න. එම ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර ඇඳ දක්වන්න.	
	4. ප්‍රතිලෝම ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිත අතර සරල සම්බන්ධතා සාකච්ඡා කරයි.	ප්‍රතිලෝම ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිත අඩංගු ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
2.4	1. දෘඪ වස්තුව විස්තර කරයි.	වස්තුවක් මත බලයක් යෙදූවිට එම වස්තුවේ අංශු දෙකක් අතර දුර වෙනස් නොවේ නම් එය දෘඪ වස්තුවක් ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.	04
	2. බල සම්ප්‍රේෂ්‍යතා මූලධර්මය ප්‍රකාශ කරයි.	දෘඪ වස්තුව මත ක්‍රියා කරන බලයක් එහි ක්‍රියා රේඛාවේ ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන්නේ යැයි සැලකිය හැකි බව පැහැදිලි කරන්න.	
	3. බලයක උත්තාරණ සහ භ්‍රමණ ඵල පැහැදිලි කරයි.	බලයකින් සරල රේඛීය චලිතයක් මෙන් ම භ්‍රමණයක් ද ඇති විය හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.	
	4. ලක්ෂ්‍යයක් වටා බලයක ඝූර්ණය අර්ථ දක්වයි.	ලක්ෂ්‍යයක් වටා බලයක ඝූර්ණය යනු බලයේ විශාලත්වයේ සහ එම ලක්ෂ්‍යයේ සිට බලයේ ක්‍රියා රේඛාවට ඇති ලම්බ දුරෙහි ගුණිතය යන අර්ථ දැක්වීම ඉදිරිපත් කරන්න.	
	5. ඝූර්ණයේ භෞතික අර්ථය පැහැදිලි කරයි.	දෘඪ වස්තුවක් මත බාහිර බලයක ක්‍රියාව හේතුවෙන් කිසියම් ලක්ෂ්‍යයක් වටා භ්‍රමණය වීමට පොළඹවන මිනුමක් ලෙස ඝූර්ණය පිළිබඳ සංකල්පය ගොඩනගන්න. (ද්විමාන අවස්ථාව සඳහා පමණි.) මෙම ඝූර්ණය මඟින් මැනෙන්නේ එම ලක්ෂ්‍යය සහ බලයේ ක්‍රියා රේඛාව මඟින් නිර්ණය කරන තලයට ලම්බ රේඛාවක් වටා හැරවුම් ඵලයක් බව අවබෝධ කර දෙන්න.	
	6. ලක්ෂ්‍යයක් වටා බලයක ඝූර්ණයේ විශාලත්වය සහ අත සොයයි.	ඝූර්ණයේ අත දක්ෂිණාවර්ත ව හෝ වාමාවර්ත ව සැලකිය යුතු ආකාරය පෙන්වා දෙන්න. ලකුණු සම්මුතියට අනුව වාමාවර්ත ඝූර්ණය ධන ලෙස ද දක්ෂිණාවර්ත ඝූර්ණය ඍණ ලෙස ද සලකනු ලබන බව පහදා දෙන්න.  ↺ O ලක්ෂ්‍යය වටා F_1 බලයේ ඝූර්ණය $= F_1 d_1$	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		 O↺ ලක්ෂ්‍යය වටා F_2 බලයේ සූර්ණය ↺ $F_2d_2 = -F_2d_2$ ↻	
	7. සූර්ණයේ මාන සහ ඒකක ප්‍රකාශ කරයි.	මාන ML^2T^{-2} බව ද ඒකකය 1Nm බව ද පෙන්වා දෙන්න.	
	8. ලක්ෂ්‍යයක් වටා බල පද්ධතියක සූර්ණයේ විශාලත්වය ජ්‍යාමිතික ව විවරණය කරයි.	විශාලත්වයෙන්, දිශාවෙන් සහ පිහිටීමෙන් $\overrightarrow{AB}$ මගින් නිරූපණය වන විශාලත්වය F වූ බලයක O ලක්ෂ්‍යය වටා සූර්ණයේ විශාලත්වය OAB ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය මෙන් දෙගුණයක් වන බව පහදා දෙන්න.	
	9. ඒකතල බල පද්ධතියක තලයේ වූ ලක්ෂ්‍යයක් වටා බලවල සූර්ණවල වීජීය ඓක්‍යය නිර්ණය කරයි.	දෙන ලද ඒකතල බල පද්ධතියට අයත් බලවල තලයේ ලක්ෂ්‍යයක් වටා සූර්ණවල වීජීය ඓක්‍යය සෙවීමේ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
	10. බල සූර්ණය පිළිබඳ සාධාරණ මූලධර්මය ප්‍රකාශ කරයි.	ඒකතල බල පද්ධතියක් ක්‍රියා කරන තලයේ පිහිටි ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් වටා එම බලවල සූර්ණවල වීජීය ඓක්‍යය, එම බල පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්තය, එම ලක්ෂ්‍යය වටා ඇති කරන සූර්ණයට සමාන වන බව සඳහන් කරන්න. (සාධනය අවශ්‍ය නොවේ.) නිදසුන් ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.	
2.5	1. දෘඪ වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන බල දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය සොයයි.	• **බල දෙක සමාන්තර නොවන විට;** බල දෙක එක් ලක්ෂ්‍යයක දී හමුවන බැවින් ඒවායේ සම්ප්‍රයුක්තය සෙවීමට බල සමාන්තරාස්‍ර නියමය යෙදිය හැකි ආකාරය පෙන්වා දෙන්න. • **බල දෙක සමාන්තර වන විට;** එකිනෙකට සමාන්තර රේඛා ඔස්සේ ක්‍රියා කරන බල, සමාන්තර බල ලෙස	04

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
A		හඳුන්වන්න. සමාන්තර බල දෙකක් එක ම දිශාවට ක්‍රියා කරන විට සජාතීය බල වශයෙන් ද ප්‍රතිවිරුද්ධ අතට ක්‍රියාකරන විට විජාතීය බල වශයෙන් ද හඳුන්වන බව සඳහන් කරන්න. බල සමාන්තරාස්‍ර නියමය මඟින් ඒවායේ සම්ප්‍රයුක්තය සොයා ගත නොහැකි බව පැහැදිලි කරන්න.    සජාතීය බල දෙක P සහ Q ද සම්ප්‍රයුක්තය R ද ඒවායේ ක්‍රියා රේඛාවලින් කිසියම් සරල රේඛාවක් පිළිවෙලින් A,B සහ C ලක්ෂ්‍යවල දී ඡේදනය වේ නම් ද, බල දෙක සජාතීය නම් $R = P + Q$ බව ද විජාතීය නම් $R = P - Q \ (P > Q)$ බව ද අවස්ථා දෙකේ දී ම $P.AC = Q.BC$ වන බව ද ප්‍රකාශ කරන්න.	
	2. දෘඪ වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන බල දෙකක සමතුලිතතාව සඳහා අවශ්‍යතා ප්‍රකාශ කරයි.	දෘඪ වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන බල දෙකක් සමතුලිත වීමට බල දෙක ඒක රේඛීය ද විශාලත්වයෙන් සමාන සහ දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ ද විය යුතු බව පෙන්වා දෙන්න.	
	3. බල යුග්මය හඳුන්වයි.	විශාලත්වයෙන් සමාන ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට ක්‍රියා කරන, ඒක රේඛීය නොවන සමාන්තර බල දෙකකින් බල යුග්මයක් සමන්විත වන බව හඳුන්වා දෙන්න. මේ අවස්ථාවේ දී බල දෙකෙහි දෛශික	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		ඓක්‍යය ශූන්‍ය වන බව ද ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් වටා බල දෙකෙහි ඝූර්ණවල වීජීය ඓක්‍යය ශූන්‍ය නොවන බව ද පෙන්වා දෙන්න. එබැවින් උත්තාරණ චලිතයක් ඇති නොවන බවත් හැරවුම් ඵලයක් පමණක් ඇති බවත් පෙන්වා දෙන්න.	
	4. බල යුග්මයක ඝූර්ණය ගණනය කරයි.	යුග්මයේ තලයේ වූ ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් වටා බල යුග්මයක ඝූර්ණය එක් බලයක විශාලත්වය × බල දෙකේ ක්‍රියා රේඛා අතර ලම්බ දුර වන බව පෙන්වා දෙන්න. ලකුණු සම්මුතිය අනුව වාමාවර්ත ඝූර්ණය ධන ලෙස ද දක්ෂිණාවර්ත ඝූර්ණය ඍණ ලෙස ද සලකන බව සඳහන් කරන්න.  බල = යුග්මයේ ඝූර්ණය ↺ $F \times d$  බල යුග්මයේ ඝූර්ණය ↻ $F \times d$ ↺ $-F \times d$	
	5. බල යුග්මයක ඝූර්ණය, ඝූර්ණ ගනු ලබන ලක්ෂ්‍යයෙන් ස්වායත්ත බව ප්‍රකාශ කරයි.	 බල දෙකෙහි O ↺ වටා ඝූර්ණය $= F \times d_1 + F \times d_2$ $= F(d_1 + d_2) = F \times d$	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		යුග්මයේ තලයෙහි වෙනත් ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක් වටා ද ඉහත ඝූර්ණය ම ලැබෙන බව පෙන්වා දෙන්න.	
	6. ඒකතල බල යුග්ම දෙකක් තුල්‍ය වීමට අවශ්‍යතා ප්‍රකාශ කරයි.	සමාන ඝූර්ණ සහිත (එක ම විශාලත්වය සහ එක ම අත ඇති) ඒක තල බල යුග්ම දෙකකින් දෘඪ වස්තුවක් මත එක ම භ්‍රමණ ඵලය ඇති කරන බැවින් ඒවා තුල්‍ය වේ. (එක් යුග්මයක් වෙනුවට අනෙක යොදා ගත හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.)	
	7. ඒකතල බල යුග්ම දෙකක් සංතුලනය වීමට අවශ්‍යතා ප්‍රකාශ කරයි.	එක ම විශාලත්වය සහ ප්‍රතිවිරුද්ධ අත ඇති බල යුග්ම දෙකක් දෘඪ වස්තුවක් මත එක විට යෙදූ විට භ්‍රමණ ඵලය ශූන්‍ය වන බැවින් ම බල යුග්ම දෙක එකිනෙකින් සංතුලනය වන බව පෙන්වා දෙන්න.	
	8. ඒකතල බල යුග්ම දෙකක් සංයෝජනය කරයි.	බල යුග්ම සංයෝජනයේ දී ලකුණු සම්මුතිය යොදා ගෙන ඒවායේ ඝූර්ණවල වීජීය ඓක්‍යය ගත යුතු බව පෙන්වා දෙන්න.	
2.6	1. බල යුග්මයක හා එහි තලයේ ක්‍රියා කරන තනි බලයක සංයෝජනයක් තනි බලයකට ඌනනය කරයි.	 $G = pR \Rightarrow p = \frac{G}{R}$ G ඝූර්ණයක් සහිත යුග්මයක් ද එහි තලයේ ක්‍රියා කරන R තනි බලයක්, එම බලයේ ක්‍රියා ලක්ෂ්‍යයේ සිට $\frac{G}{R}$ දුරකින් ක්‍රියා කරන R ට සමාන හා සමාන්තර වූ බලයකට තුල්‍ය බව පෙන්වන්න.	10
	2. යම් ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන තනි බලයක්, වෙනත් ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන තනි බලයකට හා යුග්මයකට තුල්‍ය වන බව ප්‍රකාශ කරයි.	P නම් ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන F බලයක්, Q ලක්ෂ්‍යයක දී ක්‍රියා කරන F බලයකටත් $G = F \times d$ ඝූර්ණය සහිත බල යුග්මයකටත් තුල්‍ය වන බව පෙන්වා දෙන්න.	

12 වන ශ්‍රේණිය

තෙවැනි වාරය

සංයුක්ත ගණිතය I

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
23.1	1. වෘද්ධි සහ වෘද්ධි අනුපාතය අර්ථ දක්වයි.	යම්කිසි විචල්‍යයක කුඩා වෙනස්වීමක් සාමාන්‍යයෙන් Δx මගින් දැක්වේ. Δx යනු සංකේතයක් මිස Δ හා x ගුණිතය නොවන බව අවධාරණය කරන්න. y යනු x හි ශ්‍රිතයක් යැයි ගනිමු. එවිට x ස්වායත්ත විචල්‍යය ද y පරායත්ත විචල්‍යය ද වේ. x හි වෙනස්වීම Δx වන විට y හි වෙනස්වීම Δy යයි ගනිමු. $y = f(x); x_0, f$ හි වසමට අයත් වන විට, $\dfrac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$ යන්න $x = x_0$ දී වෙනස්වීම් අනුපාතය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.	04
	2. ශ්‍රිතයක ව්‍යුත්පන්නය පවතින හා නොපවතින අවස්ථා සාකච්ඡා කරයි.	$\Delta x \rightarrow 0$ වන විට ඉහත වෙනස්වීමේ අනුපාතය යම්කිසි පරිමිත සීමාවකට එළඹේ නම් $x = x_0$ දී f ශ්‍රිතය x විෂයයෙන් අවකලනය කළ හැකි (අවකල්‍යය) යයි කියනු ලැබේ. එම පරිමිත සීමාවට $x = x_0$ දී f හි ව්‍යුත්පන්නය හෝ f හි අවකලන සංගුණකය යැයි කියනු ලැබේ. එය $f'(x_0)$ හෝ $\left[\dfrac{\mathrm{d}(\mathrm{f}(x)}{\mathrm{d}x}\right]_{x=x_0}$ හෝ $\left(\dfrac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}\right)_{x=x_0}$ සංකේත මගින් දැක්වේ. $f'(x_0) = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$ පහත සඳහන් අවස්ථාවල දී f නම් x හි ශ්‍රිතයක ව්‍යුත්පන්නය $x = x_0$ ද නොපවතී. (i) $x = x_0$ අඩංගු විවෘත ප්‍රාන්තරයේ දී f අර්ථ දක්වා නැති විට	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		(ii) $\lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$ සීමාව පරිමිත නොවන විට මේවා උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න.	
	3. ව්‍යුත්පන්න ශ්‍රිතය අර්ථ දක්වයි.	f යනු x හි ශ්‍රිතයක් යයි ගනිමු. යම් කිසි x ලක්ෂයක දී f හි ව්‍යුත්පන්නය වන f' පවතී නම් එවන් සියලුම x අගයන් වසම ලෙස ඇති f' ශ්‍රිතය f ශ්‍රිතයේ ව්‍යුත්පන්න ශ්‍රිතය වේ. එනම්, $(F')(x) = F'(x)$ වේ. එනම් $\lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$ යන්න f ශ්‍රිතයේ ව්‍යුත්පන්න ශ්‍රිතය වේ. එය $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}f(x)$ හෝ $y = f(x)$ විට $\frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dx}}$ මගින් දැක්වේ. $f'(x) = \frac{d}{dx}f(x) = \frac{dy}{dx}$	
	4. ව්‍යුත්පන්නය ජ්‍යාමිතික ව නිරූපණය කරයි.	$p(x,y)$ ලක්ෂ්‍යයක දී, ව්‍යුත්පන්නය මගින් එම ලක්ෂ්‍යයේ දී $y = f(x)$ හි ප්‍රස්තාරයට අඳිනු ලබන ස්පර්ශකයේ අනුක්‍රමණය නිරූපණය වන බව පෙන්වා දෙන්න.	
23.2	1. ශ්‍රිතයක් ප්‍රථම මූලධර්මවලින් අවකලනය කරයි.	n නිඛිලයක් වන විට x^n හි අවකලනය සහ මූලික ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිතවල අවකලනය, ප්‍රමූලධර්ම වලින් සොයන ආකාරය පෙන්වා දෙන්න.	05
	2. $\frac{d(x^n)}{dx}$ සොයයි.	n යනු ඕනෑම පරිමේය සංඛ්‍යාවක් වන විට $\frac{d(x^n)}{dx} = nx^{n-1}$ බව සාධනය කර පෙන්වන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
23.3	1. ව්‍යුත්පන්නය පිළිබඳ මූලික ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කරයි.	(i) k නියතයක් විට $f(x) = k$ නම් $f'(x) = 0$ $(ii) f(x) = kg(x)$ නම් $f'(x) = kg'(x)$ $(iii) f(x) = g(x) \pm h(x)$ නම් $f'(x) = g'(x) \pm h'(x)$ ඉහත ප්‍රමේයයන් සාධනය කර පෙන්වන්න.	05
	2. ව්‍යුත්පන්න පිළිබඳ මූලික ප්‍රමේයය භාවිත කර ගැටලු විසඳයි.	$\frac{d(x^n)}{dx} = nx^{n-1}$ ප්‍රතිඵලය සහ ඉහත ප්‍රමේයය භාවිතයෙන් සුදුසු නිදසුන් කිහිපයක් සිසුනට පහදා දී ගැටලු විසඳීමට යොමු කරන්න.	
	3. ගුණිතයක, ලබ්ධියක, සංයුක්ත ශ්‍රිතයක ව්‍යුත්පන්නය සඳහා වූ ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කරයි.	(i) $\frac{d}{dx}\left[f(x).g(x)\right] = f(x)\frac{d}{dx}\left[g(x)\right] + g(x)\frac{d}{dx}\left[f(x)\right]$ $(ii)\frac{d}{dx}\left[\frac{f(x)}{g(x)}\right] = \frac{g(x)\frac{d}{dx}(f(x)) - \left[g(x)\right]\frac{d\left[f(x)\right]}{dx}}{\left[g(x)\right]^2}$ $(iii) y$ යනු u හි ශ්‍රිතයක් ද u යනු x හි ශ්‍රිතයක් ද වන විට $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du}\frac{du}{dx}$ (දාම නීතිය) හා එහි විස්තීරණය	
	4. විවිධ ත්‍රිකෝණමිතික ශ්‍රිතවල ව්‍යුත්පන්න සොයයි.	ඉහත ප්‍රතිඵල ඉදිරිපත් කරන්න. සාධනය අවශ්‍ය නොවේ.	

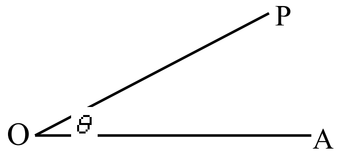
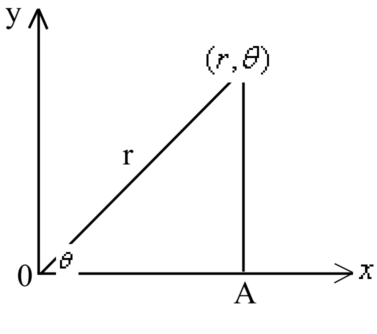
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
23.4	1. ප්‍රතිලෝම වෘත්ත ශ්‍රිතවල ව්‍යුත්පන්න සොයයි.	ඉහත ප්‍රතිඵල භාවිත කර විවිධ ආකාර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න. $\frac{d}{dx}(\sin^{-1}x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}\ -1 < x < 1$ $\frac{d(\cos^{-1}x)}{dx} = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}\ -1 < x < 1$ $\frac{d(\tan^{-1}x)}{dx} = \frac{1}{1+x^2}\ -\infty < x < \infty$ බව ලබා ගන්න.	03
	2. ප්‍රතිලෝම වෘත්ත ශ්‍රිතවල ව්‍යුත්පන්න භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි.	ඉහත සූත්‍ර භාවිතයෙන් විවිධ ශ්‍රිත අවකලනය කරයි.	
	3. ඝාතීය ශ්‍රිතයේ ව්‍යුත්පන්නය ප්‍රමුල ධර්ම භාවිතයෙන් සොයයි.	$\frac{d}{dx}(e^x) = e^x$ බව ප්‍රමුලධර්ම භාවිතයෙන් ලබා ගන්න.	
	4. ඝාතීය ශ්‍රිතයේ ව්‍යුත්පන්නය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි.	අදාළ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න	
	5. $ln(x)$ හි ව්‍යුත්පන්නය අපෝහනය කරයි.	$\frac{d}{dx}(\ln x) = \frac{1}{x}, x \neq 0$ බව අපෝහණය කරන්න.	
	6. a^x හි ව්‍යුත්පන්නය අපෝහනය කරයි.	$\frac{da^x}{dx} = (ln a)a^x$ බව අපෝහනය කරන්න.	
	7. හා a^x ශ්‍රිත ව්‍යුත්පන්න භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි.	නිදසුන් ඉදිරිපත් කර අභ්‍යාස දෙන්න.	
23.5	1. අධ්‍යාහෘත ශ්‍රිත අර්ථ දක්වයි	x සහ y විචල්‍ය දෙකක $F(x, y) = 0$ ආකාරයේ විවිධ සමීකරණ ඉදිරිපත් කොට ඒවායේ y උක්ත කළ හොත් y සඳහා x ඇසුරෙන් පිළිතුරු එකකට වඩා ලැබිය හැකි බව පෙන්වා දෙන්න. සුදුසු වසමක් තෝරාගත් විට සමහර අවස්ථාවල දී ඒ එක එකෙහි y යනු x හි ශ්‍රිතයක් වේ. $F(x, y) = 0$ ආකාරයේ සමීකරණයකින් නිර්ණය කරනු ලබන මෙවැනි ශ්‍රිතවලට අධ්‍යාහෘත ශ්‍රිත යැයි කියනු ලැබේ.	03

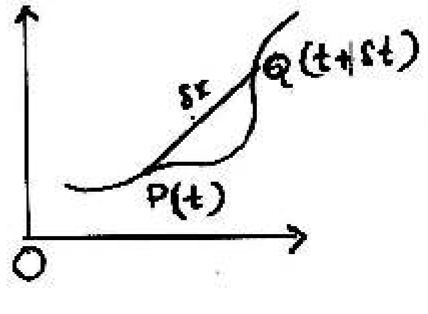
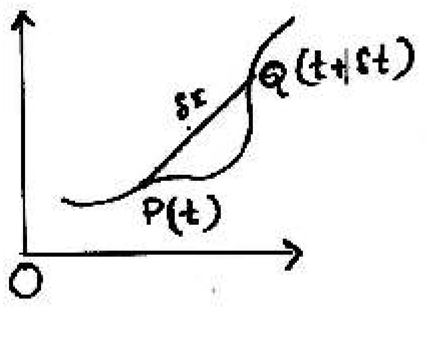
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	2. අධ්‍යාහෘත ශ්‍රිතවල ව්‍යුත්පන්න සොයයි.	$F(x,y)=0$ ආකාරයේ x සහ y හි සමීකරණයකින් ලැබෙන එක් එක් අධ්‍යාහෘත ශ්‍රිතයේ ව්‍යුත්පන්න වෙන වෙන ම සොයා පෙන්වන්න. ඉන්පසු මුල් සමීකරණය x විෂයයෙන් අවකලනය කිරීමෙන් ඉහත ව්‍යුත්පන්න සියල්ලම එකවර ලබාගත හැකි බව පෙන්වා දෙන්න.	
	3. පරාමිතික ශ්‍රිත අවකලනය කරයි.	x සහ y යනු t පරාමිතියේ අවකල්‍ය ශ්‍රිත වන විට $\frac{dy}{dx}=\frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}};\frac{dx}{dt}\neq 0$ එවිට $\frac{dy}{dt}$, t පරාමිතියේ ශ්‍රිතයකි. $\frac{dy^2}{dx^2}=\frac{\frac{d}{dt}\left(\frac{dy}{dx}\right)}{\frac{dx}{dt}};\frac{dx}{dt}\neq 0$ බව පෙන්වා දෙන්න.	
23.6	1. ඉහළ සනයේ ව්‍යුත්පන්න සොයයි.	y යනු x හි ශ්‍රිතයක් විට y යන්න x විෂයයෙන් n වාරයක් අවකලනයෙන් n වන සණයේ ව්‍යුත්පන්නය ලැබේ. මෙය $\frac{d^ny}{dx^n}$ හෝ $F^n(x)$ හෝ $y^{(n)}$ මගින් දක්වනු ලැබේ. $n\in R^+$	03
	2. විවිධ ආකාරවල ශ්‍රිත අවකලනය කරයි.	ඉහත ප්‍රතිඵල භාවිත කර විවිධ ආකාර ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
24.1	1. මධ්‍යක සීඝ්‍රතාව සහ ක්ෂණික සීඝ්‍රතාව අර්ථ දක්වයි.	$y=f(x)$ නම් $\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}=\frac{f(x_2)-f(x_1)}{x_2-x_1}$ x විචල්‍යය x_1 සිට x_2 දක්වා වෙනස් වීමේ දී $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ ට x විෂයයෙන් y හි මධ්‍යක වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාව යැයි කියනු ලැබේ. $y=f(x)$ නම් x විෂයයෙන් $x=x_1$ ද	03

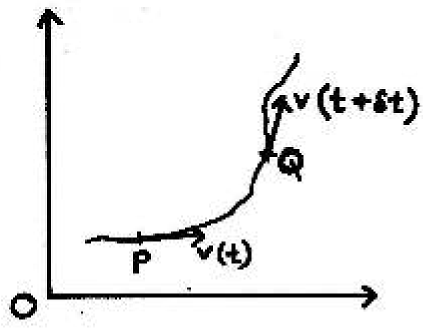
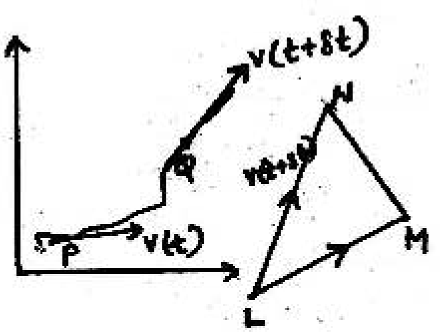
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		y වෙනස්වීමේ ක්ෂණික සීඝ්‍රතාව $f'(x)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(x_1+\Delta x)-f(x_1)}{\Delta x}$ ලෙස අර්ථ දැක්වේ.	
	2. ප්‍රවේගය සහ ත්වරණය පිළිවෙලින් කාලය අනුබන්ධයෙන් විස්ථාපනයේ සහ ප්‍රවේගයේ ව්‍යුත්පන්න බව ප්‍රකාශ කරයි.	චලනය වන අංශුවක විස්ථාපනය $\underline{S}, t$ කාලයේ ශ්‍රිතයක් වේ. t විෂයයෙන් $\underline{S}$ වෙනස්වීමේ ක්ෂණික සීඝ්‍රතාව $\frac{ds}{dt}$ යන්න t කාලයේ දී අංශුවේ ප්‍රවේගය $(\underline{v})$ ලෙස අර්ථ දැක්වේ. චලනය වන වස්තුවක ප්‍රවේගය $(\underline{v}), t$ කාලයේ ශ්‍රිතයක් වේ. t විෂයයෙන් $(\underline{v})$ වෙනස්වීමේ ක්ෂණික සීඝ්‍රතාව $\frac{dv}{dt}$ යන්න t කාලයේ දී අංශුවේ ත්වරණය $(\underset{\sim}{a})$ ලෙස අර්ථ දැක්වේ.	
	3. ප්‍රාන්තර තුළ වැඩිවන අඩුවන ශ්‍රිත වෙන් කර දැක්වේ.	ඕනෑම $x_1, x_2 \in [a,b]$ සඳහා $x_1 < x_2$ විට $f(x_1) < f(x_2)$ නම් $f,[a,b]$ මත වැඩි වන ශ්‍රිතයක් යැයි කියනු ලැබේ. ඕනෑම $x_1, x_2 \in [a,b]$ සඳහා $x_1 < x_2$ විට $f(x_1) \le f(x_2)$ නම් $f,[a,b]$ මත අඩු නොවන ශ්‍රිතයක් යැයි කියනු ලැබේ. ඕනෑම $x_1, x_2 \in [a,b]$ සඳහා $x_1 < x_2$ විට $f(x_1) > f(x_2)$ නම් $f,[a,b]$ මත අඩු වන ශ්‍රිතයක් යැයි කියනු ලැබේ. ඕනෑම $x_1, x_2 \in [a,b]$ සඳහා $x_1 < x_2$ විට $f(x_1) \ge f(x_2)$ නම් $f,[a,b]$ මත වැඩි නොවන ශ්‍රිතයක් යැයි කියනු ලැබේ.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	4. ව්‍යුත්පන්න භාවිතයෙන් ප්‍රාන්තරයක් තුළ ශ්‍රිතයක් හැසිරීම නිර්ණය කරයි.	ශ්‍රිතයක ව්‍යුත්පන්න භාවිතයෙන් ප්‍රාන්තරයක් තුළ වැඩි වන හෝ අඩුවන ශ්‍රිත නිර්ණය කරන අයුරු පහදා දෙන්න. $y = f(x)$ ශ්‍රිතයේ $x \in [a,b]$ හි වැඩි වන ශ්‍රිතයක් වීමට අවශ්‍යතාව $\frac{dy}{dx} > 0$ බව ප්‍රකාශ කරන්න. රූපයක් ඇසුරෙන් ඒත්තු ගන්වන්න. අඩුවන ශ්‍රිත සඳහා ද අනුරූප අවශ්‍යතාව ප්‍රකාශ කරන්න.	
24.2	දී ඇති ලක්ෂ්‍යයක දී වක්‍රයට ඇඳි ස්පර්ශකයේ සහඅභිලම්භයේ සමීකරණ ලියයි.	x_1 අඩංගු විවෘත ප්‍රාන්තරයක අර්ථ දක්වා ඇති f ශ්‍රිතය සලකන්න. $\lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x_1 + \Delta x) - f(x_1)}{\Delta x}$ යන සීමාව පවතී නම් එය m යයි ගනිමු. එවිට $y = f(x)$ වක්‍රයට (x_1, y_1) ලක්ෂ්‍යයේ දී ඇඳි ස්පර්ශකයේ අනුක්‍රමණය m වන අතර ස්පර්ශකයේ සමීකරණය $y - y_1 = m(x - x_1)$ වේ.	03
24.3	1. දී ඇති වක්‍රයක අවධි ලක්ෂ්‍යය අර්ථ දක්වයි.	$x = c$ හි දී අර්ථ දක්වා ඇති අවකලනය කළ හැකි f ශ්‍රිතයක $f'(c) = c$ වනසේ වූ $x = c$ ලක්ෂ්‍යය අවධි ලක්ෂ්‍යයක් ලෙස අර්ථ දක්වන්න. සුදුසු උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න.	03
	2. සාපේක්ෂ උපරිමය සහ සාපේක්ෂ අවමය යනු කුමක් දැයි විස්තර කරයි.	$x \in (a - \delta, a + \delta)$ සඳහා $f(a) \geq f(x)$ වනසේ $\delta > 0$ පවතී නම් $x = a$ හි දී සාපේක්ෂ උපරිමයක් ඇතිබව පෙන්වා දෙන්න. $x \in (a - \delta, a + \delta)$ සඳහා $f(a) \leq f(x)$ වනසේ වූ $\delta > 0$ පවතී නම් $x = a$ හි දී සාපේක්ෂ අවමයක් ඇති බව පෙන්වා දෙන්න.	

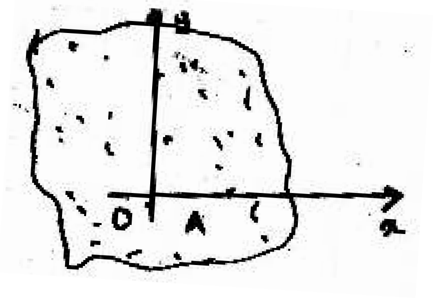
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		සුදුසු උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න. $f'(c) = 0$ වන නමුත් $x = c$ සාපේක්ෂ උපරිමයක් හෝ අවමයක් නොවන අවස්ථා ද උදාහරණ මගින් සාකච්ඡා කරන්න.	
	3. දී ඇති වක්‍රයක උපරිම සහ අවම ලක්ෂ්‍ය සෙවීමට "ප්‍රථම ව්‍යුත්පන්න පරීක්ෂාව" යොදයි.	(a,b) තුළ අවකලනය කළ හැකි f ශ්‍රිතයට $c \in (a,b)$ හි දී සාපේක්ෂ උපරිමයක් හෝ අවමයක් ඇත්නම් $f'(c) = 0$ වේ. (a,b) තුළ අවකලනය කළ හැකි f ශ්‍රිතයට $c \in (a,b)$ හිදී $f'(c) = 0$ වූ පමණින් ම $x = c$ හිදී f ට සාපේක්ෂ උපරිමයක් හෝ අවමයක් තිබීම අනිවාර්ය නොවේ.	
	4. සාපේක්ෂ උපරිමයක් හෝ සාපේක්ෂ අවමයක් නොවන අවධි ලක්ෂ්‍ය ද පවතින බව ප්‍රකාශ කරයි.	උදාහරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න.	
	5. දී ඇති වක්‍රයක හැරුම් ලක්ෂ්‍යයක් උපරිමයක් ද, අවමයක් ද නති වර්තනයක් දැයි පරීක්ෂා කිරීමට දෙවන අවකලන සංගුණකය භාවිත කරයි.	$f'(a) = 0$ හා $f''(a) > 0$ නම් $x = a$ හිදී අවමයක් ද $f'(a) = 0$ හා $f''(a) < 0$ නම් $x = a$ හි දී උපරිමයක් ද $f'(a) = 0$ හා $f''(a) = 0$ නම් $x = a$ හි දී වක්‍රයට නති වර්තනයක් ද ඇති බව පෙන්වා දෙන්න.	
24.4	සරල වක්‍රයක දළ ප්‍රස්තාරය අඳියි.	ඉහත මූලධර්ම භාවිත කර සරල ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර ඇඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න. මෙහිදී තිරස් හා සිරස් ස්පර්ශෝන්මුඛ අඩංගු උදාහරණ ද අපේක්ෂිතයි.	03
24.5	එදිනෙදා ජීවිතයේ ගැටලු විසඳීමට ව්‍යුත්පන්නය භාවිත කරයි.	එදිනෙදා ජීවිතයේ දී උපරිමය හා අවමය පිළිබඳ අදහස භාවිත වන ගැටලු විසඳීම සඳහා සිසුන් යොමු කරන්න.	05
9	1. තර්කානුකූල සාධන ක්‍රමයක් ලෙස ගණිත අභ්‍යුහනය හඳුනා ගනියි.	n ධන නිඛිලමය මත රඳා පවතින ගණිතමය ප්‍රතිඵලයක් තර්කානුකූල ලෙස පියවරෙන් පියවර සාධනය කිරීමට යොදාගත හැකි සාධන ප්‍රරූපයක් ලෙස ගණිතමය අභ්‍යුහනය ඉදිරිපත් කරන්න. ගණිත	05

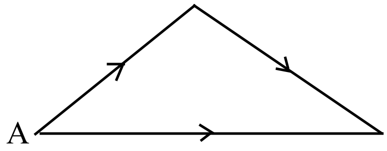
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		අභ්‍යුහනය ක්‍රමයේ දී යොදා ගනු ලබන පියවර පහත දැක්වෙන අයුරු ඉදිරිපත් කරන්න. i. $n = 1$ විට ප්‍රතිඵලය සත්‍ය බව පෙන්වීම. ii. $n = p$ (ධන නිඛිලයක්) විට ප්‍රතිඵලය සත්‍ය බව සාධනය කිරීම. iii. අවසාන වශයෙන් ගණිත අභ්‍යුහනය මගින් සියලු ධන නිඛිලමය n සඳහා ප්‍රතිඵලය සත්‍ය බව ප්‍රකාශ කිරීම.	
	2. ගැටලු විසඳීම සඳහා ගණිත අභ්‍යුහන ක්‍රමය භාවිත කරයි.	නිදසුන් ඉදිරිපත් කර අභ්‍යාස දෙන්න.	
3.4	1. ධ්‍රැවක ඛණ්ඩාංක පද්ධතිය හඳුන්වයි.	 O අචල ලක්ෂ්‍යයක් ද OA අචල රේඛාවක් ද P විචල්‍ය ලක්ෂ්‍යයක් ද වන විට $OP = r$ සහ $A\hat{O}P = \theta$, P හි ධ්‍රැවක ඛණ්ඩාංක (r, θ) ලෙස හඳුන්වන බව ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි $r \geq 0$ වන අතර වාමාවර්ත ව මැන්න θ කෝණය ධන වශයෙන් සැලකේ.	06
	2. ධ්‍රැවක ඛණ්ඩාංක සහ කාටීසීය ඛණ්ඩාංක අතර සම්බන්ධය ලබා ගනියි.	Oxy අක්ෂ පද්ධතිය අනුබද්ධයෙන් $P = (x, y)$ නම් $x = r\cos\theta$ සහ $y = r\sin\theta$ ලෙස ලබා ගන්න. $\underline{r} = r(\cos\theta\,\underline{i} + \sin\theta\,\underline{j})$ ලෙස පෙන්වා දෙන්න  	

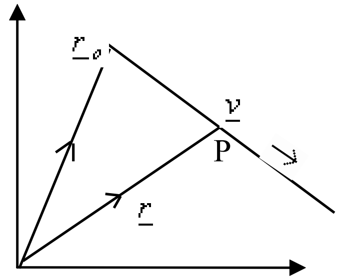
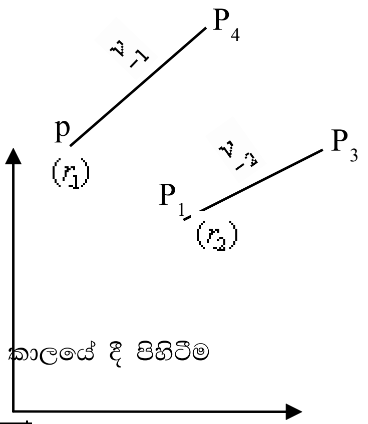
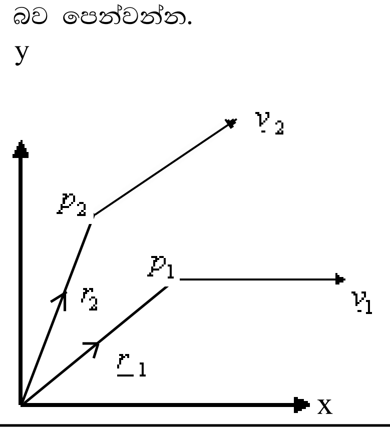
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	3. අංශුවක පිහිටීම දෛශික ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරයි.	P අංශුව චලනය වන තලයේ වූ Oxy අක්ෂ පද්ධතියක් සලකන්න. Ox, Oy අක්ෂ දිගේ ඒකක දෛශික පිළිවෙලින් $\underline{i}$ සහ $\underline{j}$ ලෙස ගන්න. එවිට P හි පිහිටුම් ඛණ්ඩාංකය (x, y) නම් P හි පිහිටුම් දෛශිකය $\underline{r} = x\underline{i} + y\underline{j}$ ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි x සහ y කාලයේ ශ්‍රිත වන බව පෙන්වා දෙන්න. එවිට $\underline{r} = x(t)\underline{i} + y(t)\underline{j}$ ලෙස දැක්විය හැකිය.	
	4. තලයක් මත චලනය වන අංශුවක මධ්‍යක ප්‍රවේගය හඳුන්වයි.	t කාලයේ දී අංශුවක පිහිටීම P ද, $t + \delta t$ කාලයේ දී අංශුවේ පිහිටීම Q ද යයි ගනිමු. මෙහි $\vec{op} = \underline{r}$ ද $\vec{OQ} = \underline{r} + \delta\underline{r}$ ද යැයි ද ගත්විට δt කාල ප්‍රාන්තරයේ දී අංශුවේ මධ්‍යක ප්‍රවේගය $= \frac{\vec{PQ}}{\delta t} = \frac{\delta r}{\delta t}$ ලෙස ප්‍රකාශ කල හැකි බව පෙන්වන්න. 	
	5. ක්ෂණික ප්‍රවේගය අර්ථ දක්වයි.	 t කාලයේ දී අංශුවේ ක්ෂණික	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		$\underline{v} = \lim_{\delta t \to 0} \frac{(\underline{r} + \delta \underline{r}) - \underline{r}}{\delta t} = \lim_{\delta t \to 0} \frac{\delta r}{\delta t} = \frac{dr}{dt}$ මගින් ලැබෙන බව පවසන්න.	
	6. තලයක් මත චලනය වන අංශුවක මධ්‍යක ත්වරණය අර්ථ දක්වයි.	 අංශුවේ t කාලයේ දී පිහිටීම P වන අතර ප්‍රවේගය $\underline{v}(t)$ බව ද $t + \delta t$ කාලයේ දී පිහිටීම Q වන අතර ප්‍රවේගය $\underline{v}(t + \delta t)$ බව ද පවසන්න. δt කාල ප්‍රාන්තරයේ දී අංශුවේ මධ්‍යක ත්වරණය $= \frac{\underline{v}(t + \delta t) - \underline{v}(t)}{\delta t}$ ලෙස අර්ථ දක්වන්න.	
	7. තලයක් මත චලනය වන අංශුවක ක්ෂණික ත්වරණය අර්ථ දක්වයි.	t කාලයේ දී අංශුවේ ක්ෂණික ත්වරණය $\underline{a} = \lim_{\delta t \to 0} - \frac{\underline{v}(t + \delta t)}{\delta t} = \frac{dv}{dt}$ ලෙස අර්ථ දක්වන්න.  t කාලයේ දී ප්‍රවේගය වූ $\underline{v}(t), \overrightarrow{LM}$ මගින් ද $t + \delta t$ කාලයේ දී ප්‍රවේගය	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	8. කාලයේ ශ්‍රිතයක් ලෙස පිහිටුම් දෛශිකය දී ඇතිවිට ත්වරණය සොයයි.	වූ $\underline{v}(t+\delta t), \overrightarrow{LN}$ මගින් ද (විශාලත්වයෙන් සහ දිශාවෙන්) නිරූපණය කළ විට, $\overrightarrow{NM}$ මගින් $\underline{v}(t+\delta t)-\underline{v}(t)$ ලැබේ. $\lim\limits_{\delta t\to o}\dfrac{\underline{v}(t+\delta t)-\underline{v}(t)}{\delta t}$ මගින් ත්වරණය ලැබෙන නිසා $\delta t\to o$, සීමාවේ දී $\overrightarrow{MN}$ දෛශිකයෙන් ත්වරණයේ දිශාව දැක්වෙන බව ද අවධාරණය කරන්න. එනම් අංශුවේ ත්වරණය එහි පෙතෙහි අවතල පැත්තට දිශාගත වෙයි. ක්ෂණික ප්‍රවේගය $\underline{v}=\dfrac{d}{dt}(x\underline{i}+y\underline{j})$ $=\dfrac{dx}{dt}\underline{i}+\dfrac{dy}{dt}\underline{j}$ ලෙස ද ප්‍රකාශ කළ හැකි බව පවසන්න. $\underline{i}$ සහ $\underline{j}$ නියත ඒකක දෛශික බව මතක් කරන්න. මෙහි $\dfrac{dx}{dt}=\dot{x}$ සහ $\dfrac{dy}{dt}=\dot{y}$ ද ලෙස අංකනය කළ විට $\underline{v}=\dot{x}\underline{i}+\dot{y}\underline{j}$ ලෙස ලිවිය හැකි බව සඳහන් කරන්න. එවිට ක්ෂණික ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය $\sqrt{\dot{x}^2+\dot{y}^2}$ මගින් ලැබෙන අතර ප්‍රවේගයේ දිශාව x අක්ෂයේ ධන දිශාව සමග සාදන කෝණය θ නම් $\tan\theta=\dfrac{\dot{y}}{\dot{x}}$ වන බව ප්‍රකාශ කරන්න. ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය වේගය ලෙස හඳුන්වනු ලබන බව ද එහි දිශාව P හි දී ගමන් මගට (පෙතට) ඇඳි ස්පර්ශකයේ දිශාව බව ද පහදා දෙන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	9. කාලයේ ශ්‍රිතයක් ලෙස පිහිටුම් දෛශිකය දී ඇතිවිට ත්වරණය සොයයි.	$\underline{v} = \dot{x}\underline{i} + \dot{y}\underline{j}$ නිසා $\underline{a} = \frac{d\underline{v}}{dt} = \frac{d}{dt}(\dot{x})\underline{i} + \frac{d}{dt}(\dot{y})\underline{j} =$ $\ddot{x}\underline{i} + \ddot{y}\,\underline{j}$ ලෙස අංකනය කරන බව ප්‍රකාශ කරන්න.	
3.5	1. ද්විමාන චලිතයක් සඳහා සමුද්දේශ රාමුව යන සංකල්පය විස්තර කරයි.	මෙහි දී ද්විමාන චලිතයක් පමණක් සලකන නිසා සමුද්දේශ රාමුව පිළිබඳ සංකල්පය හැඳින්වීමට පහත සඳහන් ඉදිරිපත් කිරීම ප්‍රමාණවත් බව සඳහන් කරන්න.  තලයක චලනය වන A වස්තුවක් සලකමු. A වස්තුවට දෘඪව සවි කරන ලද (චලිතය සිදුවන තලයේ) එකිනෙකට සෘජුකෝණී වූ කාටිසීය අක්ෂ යුගලයක් ගන්න. මෙම අක්ෂ අනුබද්ධයෙන් අචලව ඇති ලක්ෂ්‍ය කුලකයක් (අභිමත පරිදි විස්තීරණය කර ගත හැකි ය.) A හි සමුද්දේශ රාමුව ලෙස හඳුන්වන්න.	06
	2. ද්විමාන චලිතයක් සඳහා සමුද්දේශ රාමුවකට සාපේක්ෂව විස්ථාපනය, ප්‍රවේගය සහ ත්වරණය යන දෛශික රාශි ඉදිරිපත් කරයි.	විස්ථාපනයේ, ප්‍රවේගයේ සහ ත්වරණයේ (මීට කලින් ඉගෙනගත්) අර්ථ දැක්වීම සිහිපත් කරන්න. සමුද්දේශ රාමුව මත මූල ලක්ෂ්‍යයට අනුබද්ධ ව අංශුවක විස්ථාපනය $\underline{r}$ නම්, ප්‍රවේගය, $\underline{v} = \frac{d\underline{r}}{dt}$ හා ත්වරණය, $\underline{a} = \frac{d\underline{v}}{dt}$ බව ද පහදා දෙන්න. උදාහරණ ඇසුරෙන් පහදා දෙන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	3. තලයක චලනය වන අංශු දෙකක එකිනෙක සාපේක්ෂ චලිතය විස්තර කරයි.	O මූලයට සාපේක්ෂව A සහ B හි පිහිටුම් දෛශික පිළිවෙලින් $\underline{r}_{A,O}$ සහ $\underline{r}_{B,O}$ නම් A ට සාපේක්ෂ ව B හි පිහිටුම් දෛශිකය $\underline{r}_{B,A}=\underline{r}_{B,O}+\underline{r}_{O,A}$ මගින් ලැබෙන බව පෙන්වා දෙන්න.	
	4. සාපේක්ෂ විස්ථාපන මූල ධර්මය ප්‍රකාශ කරයි.	 $\underline{r}_{B,A}=\underline{r}_{B,O}+\underline{r}_{O,A}$ මගින් ලැබෙන බව පෙන්වා දෙන්න.	
	5. සාපේක්ෂ ප්‍රවේග මූල ධර්මය ප්‍රකාශ කරයි.	$\underline{r}_{B,A}=\underline{r}_{B,O}+\underline{r}_{O,A}$ සමීකරණයේ (සාපේක්ෂ විස්ථාපන මූල ධර්මය) කාලය විෂයයෙන් අවකලනය කිරීමෙන් A ට සාපේක්ෂව B හි ප්‍රවේගය, $\underline{v}_{B,A}=\underline{v}_{B,O}+\underline{v}_{O,A}$ ලෙස ලබාගන්න.	
	6. සාපේක්ෂ ත්වරණ මූලධර්මය ප්‍රකාශ කරයි.	$\underline{v}_{B,A}=\underline{v}_{B,O}+\underline{v}_{O,A}$ ප්‍රවේගය සමීකරණය නැවත කාලය විෂයයෙන් අවකලනය කිරීමෙන් සාපේක්ෂ ත්වරණය, $\underline{a}_{B,A}=\underline{a}_{B,O}+\underline{a}_{O,A}$ ලෙස ලබාගන්න.	
	7. සාපේක්ෂ චලිතය පිළිබඳ මූලධර්මය භාවිත කර එක් වස්තුවකට සාපේක්ෂව තවත් වස්තුවක පෙත තීරණය කරයි.	සාපේක්ෂ ප්‍රවේගය ඒකාකාරී වන විට එක් වස්තුවකට සාපේක්ෂව තවත් වස්තුවක පෙත සෙවීමට යොමු කරන්න.	
	8. එක් වස්තුවකට සාපේක්ෂව තවත් වස්තුවක ප්‍රවේගය විස්තර කරයි.	සාපේක්ෂ ප්‍රවේගය ඒකාකාරී වන විට එක් වස්තුවකට සාපේක්ෂව තවත් වස්තුවක ප්‍රවේගය සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
3.6	1. සාපේක්ෂ චලිතය සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීම සඳහා ඉහත මූලධර්ම භාවිත කරයි.	සාපේක්ෂ ප්‍රවේගය ඒකාකාරී විට පහත සඳහන් දෑ සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න. i. එක් වස්තුවකට සාපේක්ෂව තවත් වස්තුවක ප්‍රවේගය ii. වස්තු දෙක අතර කෙටිතම දුර සහ එය ඇතිවීමට ගත වන කාලය	10

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		iii. වස්තූන් දෙකක් ගැටේ නම්, ඒ සඳහා ගත වන කාලය සහ එවිට පිහිටුම iv. දී ඇති පෙතක් සම්පූර්ණ කිරීමට ගත වන කාලය	
3.7	1. වස්තුවක් චලනය වන රේඛාවක දෛශික සමීකරණය සොයයි 2. ඕනෑම මොහොතක අංශු දෙකක පිහිටීම සොයයි. 3. දෛශික භාවිතයෙන් අංශුවක සාපේක්ෂ පිහිටීම සහ සාපේක්ෂ ප්‍රවේගය සොයයි.	 දෛශික සමීකරණය, $\underline{r} = \underline{r}_0 + \lambda \underline{v}$ බව ලබා ගන්න.  t කාලයේ දී පිහිටීම $\overrightarrow{OP_4} = \underline{r}_1 + \underline{v}_1 t$ $\overrightarrow{OP_3} = \underline{r}_2 + \underline{v}_2 t$ විට ඕනෑම මොහොතක අංශු දෙක අතර දුර $\lvert\overrightarrow{P_3P_4}\rvert$ ලැබෙන බව පෙන්වන්න. 	06

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		විස්ථාපනය $\overrightarrow{(P_2, P_1)} = \underline{r}_1 - \underline{r}_2$ බව ද ප්‍රවේගය $\overrightarrow{(P_2, P_1)} = \underline{v}_1 - \underline{v}_2$ බව ද පෙන්වා දෙන්න.	
	4. අංශු දෙකක් අතර කෙටිම දුර සහ ඊට ගත වන කාලය සොයයි.	අංශු දෙක අතර දුර කාලයේ ශ්‍රිතයක් බැවින් අවකලනය භාවිතයෙන් අවම දුර සහ අවම දුර ඇති වීමට ගතවන කාලය සෙවීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
	5. අංශු දෙකක් ගැටීමට අවශ්‍යතාව, ගැටුම සිදුවන ස්ථානයේ පිහිටුම් දෛශිකය සහ ගැටීමට ගත වන කාලය සොයයි.	අංශු දෙකක් ගැටීමට අවශ්‍යතාවය i. $\overrightarrow{P_2P_2} = 0$ වීම හෝ ii. ප්‍රවේගය $\overrightarrow{(P_2, P_1)}$ යන්න $\overrightarrow{P_2P_2} = 0$ වීම හෝ බව පෙන්වා දෙන්න. ඉහත අවශ්‍යතා දෙකෙන් එකක් භාවිතයෙන් ගැටුමට ගත වන කාලය හා එම අවස්ථාවේ දී අංශුවල පිහිටුම් දෛශික ලබා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
	6. අංශු තුනක සාපේක්ෂ චලිතය හා සම්බන්ධ ගැටලු විසඳයි.	අංශුවක් තවත් අංශු දෙකකට සාපේක්ෂව චලිත වෙන වෙනම දන්නා වට එම අංශුවේ සැබෑ චලිතය (පොළවට සාපේක්ෂව) සෙවීම සඳහා දෛශික ක්‍රම භාවිත කරයි.	
3.8	1. ප්‍රක්ෂිප්තයක් හඳුන්වයි.	ගුරුත්වය යටතේ නිදහසේ චලනය වන වස්තුවක් ප්‍රක්ෂිප්තයක් ලෙස හඳුන්වන්න.	08
	2. " ප්‍රක්ෂේපණ වේගය" සහ " ප්‍රක්ෂේපණ කෝණය" යන පද විස්තර කරයි.	තිරසට α කෝණයකින් ආනත ව u ප්‍රවේගයකින් ප්‍රක්ෂේප කළ විට u ප්‍රක්ෂේපණ වේගය සහ α ප්‍රක්ෂේපණ කෝණ ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.	
	3. ප්‍රක්ෂිප්තයක චලිතය තිරස් සහ සිරස් දිශාවලට වූ චලිත දෙකක් වශයෙන් වෙන් වෙන් ව සැළකිය හැකි බව ප්‍රකාශ කරයි.	තිරස් චලිතය සඳහා ප්‍රවේගය නියත බවත් සිරස් චලිතය සඳහා ත්වරණය නියත බවත් එය ගුරුත්වජ ත්වරණයම බවත් පහදා දෙන්න.	
	4. ප්‍රක්ෂිප්තයක චලිතය සඳහා ප්‍රගතික සමීකරණ යොදයි.	තිරස් දිශාවට $s = ut$	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
		සිරස් දිශාවට $v = u + at$ $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ $v^2 = u^2 + 2as$ සමීකරණ භාවිත කළ හැකි බව පෙන්වන්න.	
	5. දෙන ලද කාලයකට පසු ප්‍රක්ෂිප්තයේ ප්‍රවේග සංරචක ගණනය කරයි.	t කාලයේ දී තිරස් සහ සිරස් ප්‍රවේග සංචරක $\dot{x} = u\cos\alpha$ සහ $\dot{y} = u\sin\alpha - gt$ ලෙස ලබා ගන්න.	
	6. දෙන ලද කාලයක දී ප්‍රක්ෂිප්තයේ විස්ථාපන සංරචක සොයයි.	t කාලයේ දී විස්ථාපන සංරචක $x = (u\cos\alpha)t$ $y = (u\sin\alpha)t - \frac{1}{2}gt^2$ ලෙස ලබා ගන්න. මෙය ප්‍රක්ෂිප්තයේ පථයේ පරාමිතක සමීකරණ බව ප්‍රකාශ කරන්න. මෙහි "t" යනු පරාමිතියයි.	
	7. ප්‍රක්ෂිප්තයක උපරිම උස ගණනය කරයි.	උපරිම උස H නම්, $H = \frac{u^2\sin^2\alpha}{g}$ බව පෙන්වා දෙන්න.	
	8. ප්‍රක්ෂිප්තයක උපරිම උස කරාළඟා වීමට ගත වන කාලය ගණනය කරයි.	උපරිම උස නැගීමට ගත වන කාලය T නම්, $T = \frac{u\sin\alpha}{g}$ බව පෙන්වා දෙන්න.	
	9. ප්‍රක්ෂිප්තයක පියාසර කාලය ගණනය කරයි	ප්‍රක්ෂේපණ ලක්ෂ්‍යයේ මට්ටමට ආපසු පැමිණීමට ගත වන පියාසර කාලය T' නම් $T' = \frac{2u\sin\alpha}{g} = 2T$ බව පෙන්වා දෙන්න.	

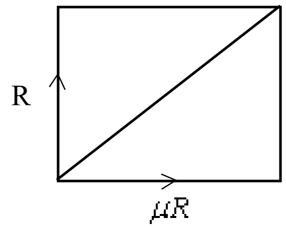
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	10. ප්‍රක්ෂිප්තයක තිරස් පරාසය ගණනය කරයි.	තිරස් පරාසය R නම් $R = \frac{2u^2}{g} cos\alpha sin\alpha$ ප්‍රකාශනය ලබා ගන්න.	
	11. සාධාරණ වශයෙන් එම තිරස් පරාසය ලබා දෙන ප්‍රක්ෂේපණ කෝණ දෙකක් ඇති බව ප්‍රකාශ කරයි.	$R = \frac{2u^2}{g} cos\alpha sin\alpha$ ප්‍රකාශනයෙහි $\alpha = \theta$ සහ $\alpha = \frac{\pi}{2} - \theta$ ආදේශ කළ විට එකම R ලැබෙන නිසා ප්‍රක්ෂේපණ කෝණ දෙකක් ඇති බව පෙන්වා දෙන්න.	
	12. දෙන ලද ප්‍රක්ෂේපණ වේගයක් සඳහා උපරිම තිරස් පරාසය සොයයි.	$R = \frac{u^2 sin 2\alpha}{g} \leq \frac{u^2}{g}$ නිසා $R_{උපරිම} = \frac{u^2}{g}$ බව ලබා ගන්න.	
	13.දෙන ලද ප්‍රක්ෂේපණ වේගයක් සඳහා උපරිම තිරස් පරාසය ලබා දෙන ප්‍රක්ෂේපණ කෝණය සොයයි.	උපරිම තිරස් පරාසය ලබා දෙන ප්‍රක්ෂේපණ කෝණය $\frac{\pi}{4}$ බව ලබා ගන්න.	
	14. ප්‍රක්ෂිප්තයක පථයේ කාටිසීය සමීකරණය ලබා ගනියි.	$\alpha \neq \frac{\pi}{2}$ වන විට x සහ y සඳහා ඉහත සමීකරණවලින් t ඉවත් කිරීමෙන් $y = x\tan\alpha - \frac{gx^2 \sec^2\alpha}{2u}$ සමීකරණය ලබා ගන්න. මෙය $y = ax - bx^2$ සුපුරුදු වර්ගජ ශ්‍රිතය සමඟ සංසන්දනය කරන්න. ප්‍රක්ෂිප්තයක පෙත පරාවලයක් බව ප්‍රකාශ කරන්න. $\alpha = \frac{\pi}{2}$ අවස්ථාවේ දී ගුරුත්වය යටතේ සිරස් චලිතය ගෙන දෙන බව සිහිපත් කරන්න.	

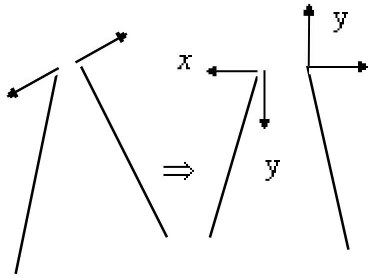
නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
3.9	1. චලිතය පිළිබඳ පළමු වන නිව්ටන් නියමය ප්‍රකාශ කරයි.	වස්තුවක් මත බාහිර සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් ක්‍රියා නොකරයි නම්, එම වස්තුව නිශ්චලව පවතී; නැතහොත් සරල රේඛාවක් දිගේ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි. මෙය වෙනස් කළ හැක්කේ බාහිර බලයකට පමණි.	15
	2. "බලය" අර්ථ දක්වයි.	නිව්ටන්ගේ පළමු නියමයට අනුව වස්තුවක චලිතය වෙනස් කරන බාහිර කාරකය "බලය" ලෙස අර්ථ දක්වන්න.	
	3. ස්කන්ධය අර්ථ දක්වයි.	යම් වස්තුවක් මත යෙදෙන බලයක් කෙරෙහි එම වස්තුව දක්වන ප්‍රතිචාරයේ ප්‍රමාණය ලෙස සකන්ධය අර්ථ දක්වන්න.	
	4. අංශුවක රේඛීය ගම්‍යතාව අර්ථ දක්වයි.	ස්කන්ධය m වන අංශුවක් $\underline{v}$ ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන විට, එහි රේඛීය ගම්‍යතාව $m\underline{v}$ ලෙස අර්ථ දක්වන්න.	
	5. රේඛීය ගම්‍යතාව දෛශික රාශියක් බව ප්‍රකාශ කරයි.	$m\underline{v}$ ප්‍රකාශනයේ $\underline{v}$ ප්‍රවේගය දෛශික රාශියක් නිසා රේඛීය ගම්‍යතාව ප්‍රවේගයේ දිශාවට පිහිටන දෛශික රාශියක් බව පෙන්වා දෙන්න.	
	6. රේඛීය ගම්‍යතාවෙහි මාන සහ ඒකක ප්‍රකාශ කරයි.	රේඛීය ගම්‍යතාවේ මාන MLT^{-1} සහ රේඛීය ගම්‍යතාවේ ඒකක $kgms^{-1}$ බව හඳුන්වා දෙන්න.	
	7. අවස්ථිති රාමුව විස්තර කරයි.	පොළවේ සමුද්දේශ රාමුවට සාපේක්ෂ ව නිශ්චල ව පවතින හෝ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන රාමුවක් "අවස්ථිති රාමුව"ලෙස හඳුන්වන්න. පොළව මතු පිට සිදුවන සාමාන්‍ය චලිත අධ්‍යයනයේ දී පොළව අවස්ථිති රාමුව ලෙස සලකනු ලැබේ.	
	8. චලිතය පිළිබඳ දෙවන නිව්ටන් නියමය ප්‍රකාශ කරයි.	වස්තුවක රේඛීය ගම්‍යතාව වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාව, එම වස්තුව මත ක්‍රියා කරන බාහිර බලයකට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. නිව්ටන්ගේ දෙවන නියමය $\underline{F} = km\underline{a}$ ලෙස ලබා ගන්න.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	9. බලය මැනීමේ නිරපේක්ෂ ඒකකය " නිව්ටන්" ලෙස අර්ථ දක්වයි.	$1kg$ ස්කන්ධයක් මත $1ms^{-2}$ ත්වරණයක් ලබා දීමට අවශ්‍ය බලය නිව්ටනය (N) ලෙස අර්ථ දක්වන්න. මෙය බලය මැනීමේ නිරපේක්ෂ ඒකකය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.	
	10. නිව්ටන්ගේ දෙවන නියමය අනුව $\underline{F} = m\underline{a}$ සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කරයි.	නිව්ටනයේ අර්ථ දැක්වීම අනුව $\underline{F} = km\underline{a}$ හි $k = 1$ බව පෙන්වා දී, නිව්ටන් චලිතසමීකරණය $\underline{F} = m\underline{a}$ ආකාරය ලබා ගන්න.	
	11. $\underline{F} = m\underline{a}$ සමීකරණයේ දෛශික ස්වභාවය පහදා දෙන්න.	$\underline{F} = m\underline{a}$ සමීකරණයෙහි, F නිව්ටන වලින් ද (N); m කිලෝග්රෑම්වලින් ද (kg); a තත්පරයට තත්පරයට මීටරවලින් ද (ms^{-2}) යෙදිය යුතු බව අවධාරණය කරන්න. $\underline{F} = m\underline{a}$ සමීකරණය අනුව බලය යෙදෙන දිශාවට ත්වරණය සිදුවෙන බව පෙන්වා දෙන්න. F බලය ඕනෑම දිශාවකට විභේදනය කිරීමෙන්, මෙම සමීකරණය යෙදිය හැකි බව පැහැදිලි කරන්න.	
	12. බලය මැනීමේ ගුරුත්වාකර්ෂණ ඒකකය සඳහන් කරයි.	බලය මැනීමේ ගුරුත්වාකර්ෂණ ඒකකය ලෙස kg බර හඳුන්වා දෙන්න එනම් $1kg$ ස්කන්ධයක් පෘථිවි කේන්ද්‍රය දෙසට ආකර්ෂණය කෙරෙන බලය කිලෝග්‍රෑම් බර එකකි.	
	13. ස්කන්ධය සහ බර අතර වෙනස පැහැදිලි කරයි.	වස්තුවක ස්කන්ධය යනු එහි අඩංගු පදාර්ථ ප්‍රමාණය වන අතර එය අදිශ රාශියකි. වස්තුවක ස්කන්ධය පොළොව දෙසට ආකර්ෂණය කෙරෙන බලය එහි බර ලෙස හඳුන්වන්න. ස්කන්ධය kg වලින් ද, ගුරුත්වජ ත්වරණය ms^{-2} වලින් ද මැන්න විට බරෙහි ඒකක N වලින් ලැබේ.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	14. " ක්‍රියාව සහ ප්‍රතික්‍රියාව" විස්තර කරයි.	විවිධ බල ප්‍රභේද සිහිපත් කර එක් එක් අවස්ථාවේ දී ක්‍රියාව සහ ප්‍රතික්‍රියාව ඇති වන ආකාරය උදාහරණ ඇසුරින් පෙන්වා දෙන්න.	
	15. නිව්ටන්ගේ තුන්වන නියමය ප්‍රකාශ කරයි.	වස්තූන් අතර ඇති කරන සෑම ක්‍රියාවකටම විශාලත්වයෙන් සමාන වූ දිශාවන් ප්‍රතිවිරුද්ධ වූ ද ප්‍රතික්‍රියාවක් පවතී.	
	16. $\underline{F} = m\underline{a}$ සමීකරණය භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳයි.	පහත සඳහන් අවස්ථා යටතේ ගැටලු විසඳීම අපේක්ෂා කෙරේ. i. වස්තුවක් මත බාහිර බලයක් කියාකරන විට දී එහි ත්වරණය සෙවීම, ත්වරණය දන්නා විට බාහිර සම්ප්‍රයුක්ත බලය සෙවීම. ii. වස්තු පද්ධතියක් මත බාහිර බලයක් ක්‍රියා කරන විට, පද්ධතියේ ත්වරණ සෙවීම, පද්ධතියේ අඩංගුව ඇති වස්තූන් අතර අන්තර් ක්‍රියාබල ගණනය කිරීම. iii. තන්තුවකින් සබැඳි වස්තූන් දෙකක් මත බාහිර බලයක් නිසා ඇති වන ත්වරණය, තන්තුවේ ආතතිය පිළිබඳ ගැටලු. iv. රළු තලයක් මත චලනය වන අංශුවක චලිතය පිළිබඳ ගැටලු විසඳීම. v. විවිධ ත්වරණවලින් චලනය වන තන්තුවලින් සබැඳි, සුමට අංශු හෝ දෘඪ වස්තුවලින් සමන්විත පද්ධතිවල චලිතය පිළිබඳ ගැටලු. vi. චලනයට නිදහස් කුඤ්ඤ මත අංශුවල චලිතය	
2.8	1. "ඝර්ෂණ බලය" සහ "ඝර්ෂණය " හඳුන්වයි.	එකිනෙකට ස්පර්ෂව පවත්නා වස්තු දෙකකින් එකක් අනෙකට සාපේක්ෂ ව චලනය කිරීමට යත්න දැරීමේ දී එම චලිතය වැලැක්වීමට ස්පර්ශ තලය ඔස්සේ ඇති වන බලය ඝර්ෂණ බලය ලෙස හඳුන්වන්න. ස්පර්ෂ වන පෘෂ්ඨ අතර පවත්නා මෙම ගුණය ඝර්ෂණය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. යොදන බලය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන විට සමතුලිතතාව නොබිඳෙන තෙක් ඝර්ෂණ බලයද ක්‍රමයෙන් වැඩි වන බව පවසන්න.	10

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	2. සුමට හා රළු පෘෂ්ඨ වෙන්කර දක්වයි.	ගැටී ඇති පෘෂ්ඨ අතර ඝර්ෂණ බලයක් රහිත පෘෂ්ඨ සුමට පෘෂ්ඨ ලෙස ද ඝර්ෂණ බලයක් සහිත පෘෂ්ඨ රළු පෘෂ්ඨ ලෙස ද හඳුන්වා දෙන්න.	
	3. ඝර්ෂණයේ වාසි සහ අවාසි සඳහන් කරයි	උදාහරණ ඇසුරෙන් වාසි සහ අවාසි සාකච්ඡා කරන්න.	
	4. "සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය" හඳුන්වයි.	ඝර්ෂණ බලය සහ ඝර්ෂණය යටතේ සඳහන් පරිදි සාපේක්ෂ චලිතය ඇති වන මොහොතේ පවත්නා ඝර්ෂණ බලය සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න.	
	5. ඝර්ෂණ නියම ප්‍රකාශ කරයි.	i. වස්තු දෙකක් ස්පර්ෂ වෙමින් පවතින විට ඉන් එක් වස්තුවක් කෙරෙහි අනෙක මගින් එහි ස්පර්ෂ ලක්ෂ්‍යයේ ඇති කරන ඝර්ෂණ බලයේ දිශාව, චලනය වීමට තැත් කරන දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. ii. සමතුලිතතාව පවතින බව ඝර්ෂණ බලයේ විශාල්තවය වස්තුවේ චලිතය වැලැක්වීමට පමණක් ප්‍රමාණවත්ය. iii. සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය සහ අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව අතර අනුපාතය ඝර්ෂණ සංගුණකය නම් වූ නියතයක් වන අතර එම අනුපාතය පෘෂ්ඨ දෙකේ පදාර්ථ මත පමණක් රඳා පවතී. iv. අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව නොවෙනස්ව පවතිනතාක් කල් සීමාකාරී ඝර්ෂණ බල, පෘෂ්ඨවල වර්ගඵලය හෝ හැඩය මත රඳා නොපවතී. v. සාපේක්ෂ පවත්නා විට ඝර්ෂණ බලයේ දිශාව චලිත දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ වන අතර ඝර්ෂණ බලයේ විශාලත්වය ප්‍රවේගයෙන් ස්වායත්ත වේ. ඝර්ෂණ බලය සහ අභිලම්භ ප්‍රිතික්‍රියාව අතර අනුපාතය සීමාකාරී අවස්ථාවේ එම අනුපාතයට වඩා මඳක් අඩුය.	
	6. "ඝර්ෂණ සංගුණකය " අර්ථ දක්වයි.	සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය සහ අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව අතර අනුපාතය ඝර්ෂණ සංගුණකය ලෙස අර්ථ දක්වන්න. සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය F_1 ද අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව R ද නම් $\frac{F_1}{R} = \mu$	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	7. "ඝර්ෂණ කෝණය" හඳුන්වයි. 8. සමතුලිතතාව සඳහා තිබිය යුතු අවශ්‍යතා ප්‍රකාශ කරයි. 9. ඝර්ෂණය යෙදෙන අවස්ථාවල දී සමතුලිතතාව සම්බන්ධ ගැටලු විසඳයි.	μ = ඝර්ෂණ සංගුණකය වේ. මෙය ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය ලෙස ද හඳුන්වා දෙන්න.  සීමාකාරී සමතුලිත අවස්ථාවේ දී සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රතික්‍රියාව, අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව සමග සාදන කෝණය ඝර්ෂණ කෝණය ලෙස හඳුන්වා දෙන්න. ඝර්ෂණ කෝණය λ නම්, $\tan\lambda = \frac{\mu R}{R} = \mu$ වේ. වස්තුව මත යෙදෙන ඝර්ෂණ බලය F ද අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව R ද නම් සමතුලිතතාව සඳහා $F \leq \mu R$ විය යුතු බව පෙන්වා දෙන්න. මෙහි සමාන ලකුණ යෙදෙන්නේ සමතුලිත අවස්ථාවේ දී ය. අදාළ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
2.9	1. සරල සන්ධි වර්ග නම් කරයි. 2. සුචල සන්ධියක සහ දෘඪ සන්ධියක වෙනස විස්තර කරයි.	එක් එක් සන්ධි වර්ගය සඳහා එදිනෙදා හමුවන උදාහරණ සාකච්ඡා කරන්න. දඬු දෙකක් ඒවායේ පිහිටීම එකිනෙකට සාපේක්ෂ ව වෙනස් කළ නොහැකි ලෙස වූ සන්ධි, දෘඪ සන්ධි ලෙස ද දඬු දෙකක් ඒවායේ පිහිටීම එකිනෙකට සාපේක්ෂ ව වෙනස් කළ හැකි ලෙස වූ සන්ධි සුචල සන්ධි ලෙස ද හඳුන්වා දෙන්න.	10

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	3. සුමට සන්ධියක දී දඬු මත ක්‍රියාකරන බල ලකුණු කරයි.	සැහැල්ලු හෝ බර දඬු එකිනෙකට සම්බන්ධ කර ඇත්තේ සුමට කුරු සන්ධිවලින් බව පවසන්න. සන්ධි සුමට බැවින් එම සන්ධියේ දී ක්‍රියාකරන බල දඬු දෙකෙන් සෑදුන තලයේ ක්‍රියා කරන බවත් දඬු දෙක අතර ප්‍රතික්‍රියා සමාන සහ ප්‍රතිවිරුද්ධ බවත් පෙන්වා දෙන්න.  	
	4. සුමට සන්ධි සම්බන්ධ ගැටලු විසඳයි.	සුමට සන්ධි දෙකකට සීමා කර අදාළ ගැටලු විසඳීමට සිසුන් යොමු කරන්න.	
	5. දෘඪ සන්ධි සම්බන්ධ ගැටලු විසඳයි.	දෘඪ සන්ධිය වෙන් කර වස්තු දෙකක් වශයෙන් සමතුලිතතාව සැලකිය නොහැකි බව අවධාරණය කරන්න. දෘඪ ලෙස සන්ධි වී ඇති දඬු දෙකක් තනි දෘඪ වස්තුවක් ලෙස සලකා ගැටලු විසඳිය හැකි බව පෙන්වා දෙන්න. (රළු සන්ධි උසස් පෙළ විෂය නිර්දේශයට අයත් නොවේ.)	
2.10	1. සැහැල්ලු දඬු සහිත රාමු සැකිල්ලක් හඳුන්වයි.	ඍජු සැහැල්ලු දඬු තුනක් හෝ වැඩි ගණනක් දඬු සියල්ලම එකම තලයේ වන සේ සෑම දණ්ඩකම දෙකෙළවරින් සුචල ව සන්ධි කිරීමෙන් සෑදුණු වස්තුවක් රාමුසැකිල්ලක් ලෙස හඳුන්වන්න. උදාහරණ ඇසුරෙන් පෙන්වා දෙන්න.	10
	2. රාමු සැකිලි පිළිබඳ ව සැලකීමේ දී කරනු ලබන උපකල්පන සඳහන් කරයි.	i. සෑම දණ්ඩක්ම ඒවායේ දෙකෙලවර දී නිදහස් ව (සුමට ව) සන්ධි කර ඇති අතර යුග්මයක් හෝ ව්‍යාවර්තනයක් ඇති නොවේ. ii. සන්ධිවල දී ඇතිවන ප්‍රතික්‍රියා(බාහිර බල හැර) දඬු දිගේ ක්‍රියා කරයි. ඒවා ආතති හෝ තෙරපුම් වශයෙන් වෙයි. iii. සියලුම දඬු එකම සිරස් තලයක පිහිටා ඇත. ඒබැවින් පද්ධතියේ වූ සියලුම බල (බාහිර බලද ඇතුළුව) ඒකතල බල වේ.	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	3. රාමු සැකිල්ලේ එක් එක් සන්ධියේ සමතුලිතතාව සඳහා අවශ්‍යතා ප්‍රකාශ කරයි.	i. සමස්ත රාමු සැකිල්ල සමතුලිතව පවත්නා නිසා බාහිර බල පද්ධතිය ද සමතුලිතව පැවතිය යුතුය. ii. සැකිල්ලේ එක් එක් සන්ධිය මත ක්‍රියා කරන සියලුම බල (බාහිර බල සහ සන්ධියේ දී හමුවන ප්‍රත්‍යාබල) මගින් එම සන්ධිය සමතුලිත ව තබන නිසා එක් එක් සන්ධිය සඳහා බල බහු අස්‍ර මූලධර්මය යෙදිය හැකි ය.	
	4. සමමිතිය පවතින විට රාමු සැකිල්ල මත පවතින බාහිර බල ලකුණු කරයි.	පද්ධතියේ සමමිතිය පවතින අවස්ථාවල දී බල ලකුණු කිරීමට හා ඒවා සෙවීමට සමමිතික ගුණය ප්‍රයෝජනයට ගන්නා ආකාරය නිදසුන් මගින් පෙන්වා දෙන්න.	
	5. බෝ අංකනය ප්‍රකාශ කරයි.	මෙය "BOW" නම් ගණිතඥයා විසින් සොයා ගත් ක්‍රමයක් බැවින් බෝ අංකනය ලෙස හඳුන්වන බව පවසන්න. i. රාමු සැකිල්ල මත ක්‍රියා කරන බාහිර බල රාමුසැකිල්ලට බාහිරව නිරූපනය කරන්න. ii. සෑම බල දෙකකින් මායිම් වන පෙදෙස් අංකනය කරන්න. මේ සඳහා ඉලක්කම් හෝ ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ කුඩා (සිම්පල්) අකුරු භාවිත කරන්න.	
	6. රාමුසැකිල්ල සඳහා ප්‍රත්‍යා බල සටහන අඳියි.	i. නොදන්නා බල දෙකක් හෝ ඊට අඩු ගණනක් ඇති සන්ධියක් සලකා එම සන්ධිය මත ඇති බල සඳහා බල ත්‍රිකෝණය හෝ බල බහු අස්‍රය අඳින්න. ii. ඊට යාබද සන්ධි සඳහා අනුපිළිවෙලින් ඉහත බල සටහනේම බල ත්‍රිකෝණ හෝ බල බහු අස්‍රය අඳින්න. (මෙම රූපය සංවෘත විය යුතුයි)	

නිපුණතා මට්ටම	ඉගෙනුම් ඵල	විෂය කරුණු කරගෙන යාම සඳහා අත්වැලක්	කාලච්ඡේද ගණන
	7. බෝ අංකන ක්‍රමය මගින් ප්‍රත්‍යාබල ගණනය කරයි.	i. බල සටහනේ ඇති ත්‍රිකෝණ හෝ බහු අස්‍ර සැලකීමෙන් ත්‍රිකෝණමිතික හෝ වීජීය සූත්‍ර භාවිතයෙන් නොදන්නා ප්‍රත්‍යාබල සොයන්න. ii. අවශ්‍ය නම් නොදන්නා බාහිර බල ද බල සටහනින් සෙවිය හැකි බව පෙන්වා දෙන්න. iii. බල සටහනේ ඊතල නොදමන ලෙසත් බල සටහන අනුව රාමු සැකිල්ලේ සටහනේ දඬු දිගේ ඊතල දමන ලෙසත් අවධාරණය කරන්න. මෙසේ ඊතල යෙදීමෙන් එක් එක් දණ්ඩේ ඇත්තේ ආතතියක් ද තෙරපුමක් ද යන්න නිර්ණය කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.	

පාසල පදනම් කරගත් තක්සේරුකරණය - හැඳින්වීම

ඉගෙනුම- ඉගැන්වීම සහ ඇගයීම අධ්‍යාපන ක්‍රියාවලියේ වැදගත් සංරචක තුනක් බවත් ඉගෙනුමෙහි සහ ඉගැන්වීමෙහි ප්‍රගතිය දැනගැනීම පිණිස ඇගයීම යොදා ගතයුතු බවත් සෑම ගුරුවරයකු විසින් ම දත යුතු පැහැදිලි කරුණකි. ඒවා අනොන්‍ය බලපෑමෙන් යුතු ව ක්‍රියා කරන බවත් එසේ ම එකිනෙකෙහි සංවර්ධනය කෙරෙහි එම සංරචක බලපාන බවත් ගුරුවරු දනිති. සන්තතික (නිරන්තරයෙන් සිදුවන) ඇගයීම් මූලධර්ම අනුව ඇගයීම සිදුවිය යුත්තේ ඉගෙනීම හා ඉගැන්වීම කෙරෙන අතරතුර දීය. මෙය ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය අරම්භයේ දී හෝ මැද දී හෝ අග දී හෝ යන ඕනෑම අවස්ථාවක දී සිදුවිය හැකි බව තේරුම් ගැනීම ගුරුවරයකුට අවශ්‍ය ය. එලෙස තම සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ප්‍රගතිය ඇගයීමට අපේක්ෂා කරන ගුරුවරයකු ඉගෙනුම ඉගැන්වීම සහ ඇගයිම පිළිබඳ සංවිධානාත්මක සැලැස්මක් යොදාගත යුතුවෙයි.

පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ හුදු විභාග ක්‍රමයක් හෝ පරීක්ෂණ පැවැත්වීමක් හෝ නොවේ. එය හඳුන්වනු ලබන්නේ සිසුන්ගේ ඉගෙනීමත්, ගුරුවරුන්ගේ ඉගැන්වීමත් වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා යොදාගනු ලබන මැදිහත් වීමක් වශයෙනි. මෙය සිසුන්ට සමීප ව සිටිමින් ඔවුන්ගේ ප්‍රබලතා සහ දුබලතා හඳුනාගෙන ඒවාට පිළියම් යොදමින් සිසුන්ගේ උපරිම වර්ධනය ළගා කර ගැනීමට යොදාගත හැකි වැඩපිළිවෙලකි.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් තුළින් අනාවරණ ක්‍රියාවලියකට සිසුන් යොමු කෙරෙන අතර, ගුරුවරයා සිසුන් අතර ගැවසෙමින් ඔවුන් ඉටුකරන කාර්ය නිරීක්ෂණය කරමින් මාර්ගෝපදේශකත්වය සපයමින් කටයුතු කිරිම පාසල් පදනම් කරගත් ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී අපේක්ෂා කෙරේ. මෙහි දී ශිෂ්‍යයා නිරතුරු ව ඇගයීමට ලක්විය යුතු අතර, ශිෂ්‍ය හැකියා සංවර්ධනය අපේක්ෂිත අන්දමින් සිදුවන්නේ දැයි ගුරුවරයා විසින් තහවුරු කරනු ලැබිය යුතු වෙයි.

ඉගෙනීම සහ ඉගැන්වීම මගින් සිදුවිය යුත්තේ සිසුන්ට නිසි අත්දැකීම් ලබා දෙමින් ඒවා සිසුන් විසින් නිසි පරිදි අත්පත් කර ගෙන තිබේ දැයි තහවුරු කර ගැනීම ය. ඒ සඳහා නිසි මාර්ගෝපදේශය සැපයීම ය. ඇගයීමේ (තක්සේරු කිරීමේ) යෙදී සිටින ගුරුවරුන්ට තම සිසුන් සඳහා දෙයාකාරයක මාර්ගෝපදේශකත්වය ලබා දිය හැකි ය. එම මාර්ගෝපදේශ පොදුවේ හඳුන්වන්නේ ප්‍රති පෝෂණය (Feed Back) හා ඉදිරි පෝෂණය (Feed Forward) යනුවෙනි. සිසුන්ගේ දුබලතා හා නොහැකියා අනාවරණය කරගත් විට ඔවුන්ගේ ඉගෙනුම් ගැටලු මගහරවා ගැනීමට ප්‍රතිපෝෂණයත් සිසු හැකියා සහ ප්‍රබලතා හඳුනා ගත් විට දක්ෂතා වැඩි දියුණු කිරිමට ඉදිරි පෝෂණයත් ලබා දීම ගුරු කාර්යය වෙයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්නුම් ක්‍රියාවලියේ සාර්ථකත්වය සඳහා පාඨමාලාවේ අරමුණු අතරෙන් කවර අරමුණු කවර මට්ටමින් සාක්ෂාත් කළ හැකි වූයේ දැයි හඳුනා ගැනීම සිසුන්ට අවශ්‍ය වෙයි. ඇගයීම් වැඩපිළිවෙල ඔස්සේ සිසුන් ළගා කර ගත් ප්‍රවීණතා මට්ටම් නිශ්චය කිරීම මේ අනුව ගුරුවරුන්ගෙන් බලාපොරොත්තු වන අතර සිසුන් හා දෙමව්පියන් ඇතුළු වෙනත් අදාළ පාර්ශවවලට

සිසු ප්‍රගතිය පිළිබඳ තොරතුරු සන්නිවේදනය කිරීමට ගුරුවරුන් යොමුවිය යුතු ය. මේ සඳහා යොදාගත හැකි හොඳම ක්‍රමය වන්නේ සන්තතිකව සිසුන් ඇගයීමට පාත්‍ර කිරීමට ඉඩ ප්‍රස්ථා සලසන පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් ක්‍රමයයි.

යථෝක්ත අරමුණ සහිතව ක්‍රියා කරන ගුරුවරුන් විසින් තම ඉගැන්නුම් ක්‍රියාවලියත් සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලියත් වඩාත් කාර්යක්ෂම කිරීම පිණිස වඩා හොඳ කාර්යක්ෂමතාවෙන් යුක්ත ඉගෙනුම්, ඉගැන්නුම්
සහ ඇගයීම් ක්‍රම යොදා ගත යුතු වෙයි. මේ සම්බන්ධයෙන් සිසුන්ට සහ ගුරුවරුන්ට යොදා ගත හැකි ප්‍රවේශ පිළිබඳ ප්‍රභේද කිහිපයක් මතු දැක්වෙයි. මේවා බොහෝ කලක සිට ගුරුවරුන් වෙත විභාග දෙපාර්තමේන්තුව විසින් ද ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් ද තොරතුරු සම්පාදනය කරන ලද ක්‍රමවේද වෙයි. එහෙයින් ඒවා සම්බන්ධයෙන් පාසල් පද්ධතියේ ගුරුවරුන් හොඳින් දැනුවත් වී ඇතැයි අපේක්ෂා කෙරේ. එම ප්‍රභේද මෙසේය.

01.	පැවරුම්	02.	ව්‍යාපෘති
03.	සමීක්ෂණ	04.	ගවේෂණ
05.	නිරීක්ෂණ	06.	ප්‍රදර්ශන /ඉදිරිපත් කිරීම
07.	ක්ෂේත්‍ර චාරිකා	08.	කෙටි ලිඛිත පරීක්ෂණ
09.	ව්‍යුහගත රචනා	10.	විවෘත ග්‍රන්ථ පරීක්ෂණ
11.	නිර්මාණාත්මක ක්‍රියාකාරකම්	12.	ශ්‍රවණ පරීක්ෂණ
13.	ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්	14.	කථනය
15.	ස්ව නිර්මාණ	16.	කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම්
17.	සංකල්ප සිතියම්	18.	ද්විත්ව සටහන් ජර්නල
19.	බිත්ති පුවත්පත	20.	ප්‍රශ්න විචාරාත්මක වැඩ සටහන්
21.	ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු පොත්	22.	විවාද
23.	සාකච්ඡා මණ්ඩල	24.	සම්මන්ත්‍රණ
25.	ක්ෂණික කථා	26.	භූමිකා රංගන

හඳුන්වා දී ඇති මෙම ඉගෙනුම්, ඉගැන්නුම් සහ ඇගයීම් ක්‍රම සෑම එකක් ම සෑම විෂයයක් සම්බන්ධයෙන් සෑම විෂයය ඒකකයකට ම යොදා ගත යුතු යැයි අපේක්ෂා නොකෙරෙයි. තම විෂයයට, විෂය ඒකකයට ගැළපෙන ප්‍රභේදයක් තෝරා ගැනීමට ගුරුවරුන් දැනුවත් විය යුතුය; වග බලා ගත යුතුය.

මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහවල ගුරුවරුන්ට තම සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ප්‍රගතිය තක්සේරු කිරිම සඳහා යොදාගත හැකි ඉගෙනුම් - ඉගැන්නුම් හා ඇගයීම් ප්‍රභේද පිළිබඳ සඳහනක් තිබේ. ඒවා ගුරුවරුන් විසින් සුදුසු පරිදි තම පන්තියේ සිසුන්ගේ ප්‍රගතිය තක්සේරු කිරිම පිණිස යොදාගත යුතු වෙයි. ඒවා භාවිත නොකොට මග හැරීම සිසුන්ට තම ශාස්ත්‍රීය හැකියා මෙන්ම ආවේදනික ගති ලක්ෂණත් මනෝචාලක දක්ෂතාත් පිළිබඳ වර්ධනයක් ළඟා කර ගැනීමත් ප්‍රදර්ශනය කිරීමත් පිළිබඳ අඩුපාඩු ඇති කරවයි.

12 වන ශ්‍රේණිය පළමු වාරය- ඇගයීම් සැලසුම්-1 (සංයුක්ත ගණිතයI)

01. නිපුණතාවය : 15. කෝණ මිනුම ආශ්‍රිත සම්බන්ධතා ව්‍යුත්පන්න කර ගැටලු විසඳයි.

නිපුණතා මට්ටම : 15. කෝණ මිනුම ආශ්‍රිත සම්බන්ධතා ව්‍යුත්පන්න කර ගැටලු විසඳයි.

02. ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය : වෘත්ත චාපයක දිග සහ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක වර්ගඵලය සොයමු. යන කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. කාලය : මිනිත්තු 100යි

04. ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :

1. ඇමුණුම 1 හි සඳහන් කාර්යය පත්‍රිකා හි පිටපත්
2. කෝණමානය
3. නූල්
4. අල්පෙනෙත්ති
5. රූල යන ද්‍රව්‍ය සකස් කර ගන්න.

පියවර 1 : (i) සිසුන් කණ්ඩායම් දෙකකට වෙන් කරන්න. ඒවා A, B ලෙස නම් කරන්න.
(ii) කාර්යය පත්‍රිකා අංක (1) හි පිටපත් බැගින් කණ්ඩායම් දෙකට සපයන්න.
(iii) දී ඇති උපදෙස් පරිදි ක්‍රියාවෙහි නිරත වීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
(iv) කණ්ඩායම් අනාවරණයන් පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරන්න.

පියවර 2 : (i) සිසුන් කණ්ඩායම් දෙකකට බෙදා A, B ලෙස ඒවා නම් කරන්න.
(ii) කාර්යය පත්‍රිකා අංක (2) හි පිටපත බැගින් කණ්ඩායම් දෙකට දෙන්න.
(iii) දී ඇති උපදෙස් අනුව ක්‍රියාවෙහි නිරත වීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
(iv) කණ්ඩායම් අනාවරණයන් පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරන්න.

05. තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක :

1. වෘත්ත චාපයක දිගත් එමගින් අන්තර් ගත කරන කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ වර්ගඵලයත් අරය හා කේන්ද්‍රයේ ආපාතිත කෝණයේ රේඩියන් අගයත් ඇසුරින් ප්‍රකාශ කිරීම.
2. වෘත්තයේ අරය r හා කේන්ද්‍රයේ ආපාතනය කරන කෝණය දන්නා විට වෘත්ත චාපයේ දිග හා කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ වර්ගඵලය සෙවිය හැකි බව පිළිගැනීම.
3. වෘත්තයක අරය හා ආපාතනය කරන කෝණය දුන් විට චාප දිග සහ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ වර්ගඵලය ගණනය කිරීම.
4. එදිනෙදා ජීවිතයේ අවශ්‍ය ගණනය කිරීම් සඳහා උචිත ගණිතමය ආකෘති ගවේෂණයට පෙළඹීම.
5. ගැටලු විසඳීමේ දී නිවැරදි විසඳුම් තෝරා ගැනීම.

කාර්යය පත්‍රිකාව (1)

- දී ඇති උපදෙස් අනුව ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වීම ඔබ කණ්ඩායමට පැවරේ. අවසානයේ කණ්ඩායම් අනාවරණ පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට ද සූදානම් වන්න.

කණ්ඩායම A

(1) 5cm දිග OA රේඛාව අඳින්න.
(2) O කේන්ද්‍රය වන ලෙස අරය 2cm, 3cm, 4cm හා 5cm වන වෘත්ත 4 ක් අඳින්න.
(3) එම වෘත්ත හා OA රේඛාව ඡේදන ලක්ෂ්‍ය P, Q, R ලෙස නම් කරන්න.
(4) 2cm දිගක් ලකුණු කර ගත් නූල් කැබැල්ලක් ගෙන අරය 2 cm වූ වෘත්තයේ පරිධිය ඔස්සේ P සිට 2cm වන ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කරන්න. එම ලක්ෂ්‍ය P_1 ලෙස නම් කරන්න.
(5) OP_1 රේඛාව දික් කිරීමෙන් ඉතිරි වෘත්ත ඡේදන ලක්ෂ්‍ය Q_1 හා R_1 ලෙස නම් කරන්න.
(6) QQ_1 හා RR_1 වෘත්ත චාපවල දිග මනින්න.
(7) QOR_1 කෝණයේ අගය මැන ලියන්න.
(8) ඕනෑම වෘත්තයක අරයට සමාන චාප දිගකින් කේන්ද්‍රයේ ආපාතනය වන කෝණය ගැන ඔබට කුමක් කිව හැකි ද?

කණ්ඩායම B

(1) දිග 4cm වූ OA රේඛා ඛණ්ඩය ඇඳ OA අරය වන සේ වෘත්තයක් අඳින්න.
(2) දිග 4cmක් ලකුණු කර ගත් නූල් කැබැල්ලක් ගෙන A සිට පරිධිය ඔස්සේ 4cm වන P ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කරන්න. එම ලක්ෂ්‍යය O ට යා කරන්න. ලැබෙන කෝණය මැන ලියන්න.
(3) $P\hat{O}A$ ට සමාන කෝණ දෙකක් OA ගෙන් ඉවතටත් OP ගෙන් ඉවතටත් වෘත්තය මත ලකුණු කරන්න.
(4) එම කෝණයන් හි පාද වෘත්තය හමු වන ලක්ෂ්‍යයන් පිළිවෙළින් Q හා R නම් AQ හා PR චාප දිග මැන ලියන්න.
(5) වෘත්තයක කේන්ද්‍රයේ ආපාතනය වන කෝණ සමාන වන විට චාප දිග පිළිබඳ ව ඔබට කුමක් කිව හැකි ද?

ඇමුණුම 2

කාර්යය පත්‍රිකාව (2)

- දී ඇති උපදෙස්වලට අනුව ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වීම ඔබ කණ්ඩායමට පැවරේ. අවසානයේ කණ්ඩායම් අනාවරණ පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට ද සූදානම් වන්න.
- A කණ්ඩායම (1) හා (2) වගු ද B කණ්ඩායම (1) හා (3) වගු ද සම්පූර්ණ කරන්න. එම වගු ඇසුරින් අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

වගුව (1)

වෘත්තයේ අරය	කේන්ද්‍රයේ ආපාතනය කරන කෝණය	එම කෝණය ආපාතනය කරන වෘත්ත චාපයේ දිග
r	රේඩියන් 1	....
r	රේඩියන් 5	....
....	රේඩියන් 10	10 P
2	රේඩියන්	2θ
r	රේඩියන් θ	....

වගුව (2)

වෘත්තයේ අරය	කේන්ද්‍රයේ ආපාතනය කරන කෝණය	එම කෝණය ආපාතනය කරන වෘත්ත චාපයේ දිග
....	රේඩියන් 1	r
....	රේඩියන් θ	$r\theta$
r	රේඩියන්	$2\pi r$
r	අංශක	$2\pi r$
4	අංශක 60^0	....

වගුව (3)

වෘත්තයේ අරය	කේන්ද්‍රයේ ආපාතනය කරන කෝණය	එම කෝණය ආපාතනය කරන වෘත්ත චාපයේ දිග
....	360^0	πr^2
r	2π	$\frac{1}{2}(...)r^2$
....	π	....
....	θ	....
....	$\frac{\pi}{3}$	....

- අංශක හා රේඩියන් අතර සම්බන්ධතාවයක් දක්වන්න.
- P යන්න රේඩියන්වලින් ලියන්න.
- රේඩියන් 1ක අගය අංශකවලින් ලියන්න.

12 වන ශ්‍රේණිය පළමුවාරය- අගයීම් සැලසුම්- 2 (සංයුක්ත ගණිතය I)

01. **නිපුණතාව** ඃ 18. ත්‍රිකෝණමිතික ගැටලු විසඳීම සඳහා සයින් සූත්‍රය සහ කෝසයින් සූත්‍රය යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම ඃ 18. ත්‍රිකෝණමිතික ගැටලු විසඳීම සඳහා සයින් සූත්‍රය සහ කෝසයින් සූත්‍රය යොදා ගනියි.

02. **ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය** ඃ සයින නීතිය හා කෝසයින නීතිය තේමාව යටතේ ක්‍රියාත්මක කළ හැකි ප්‍රධාන කණ්ඩායම් සඳහා වු පැවරුමකි. විවිධ හැඩ ගත් ත්‍රිකෝණාකාර රූපවල පාදවල දිග හා ත්‍රිකෝණමිතික කෝණ අතර සම්බන්ධතාව පිළිබඳ දැනුමක් ලබා ගැනීම මේ මගින් අපේක්ෂා කෙරේ. එම සම්බන්ධතාව දක්වන ප්‍රායෝගිකව ගත් අගයවලින් යුක්ත වු වගුවක් අවසාන නිමැවුම වේ.

03. **කාලය** ඃ මිනිත්තු 90 යි.

04. **ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරිමට උපදෙස් ඃ**

(අ) පූර්ව සූදානම හා උපදෙස්

(1) පැවරුම ක්‍රියාත්මක කිරිමට සිසුන්ට අවශ්‍ය පෙර දැනුම ලබා දෙන්න. ත්‍රිකෝණයක පාදවල දිග සෙවීමට සිදුවන ප්‍රායෝගික අවස්ථා පිළිබඳ ව සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.

(ii) සිසුන් කණ්ඩායම් දෙකකට වෙන් කරන්න.

(iii) කණ්ඩායම් සඳහා අවශ්‍ය කාර්ය පත්‍රිකා සකස් කරන්න. කණ්ඩායම් ගණනාවක් ඇති විට සමාන්තර කාර්ය පත්‍රිකා ලබා දෙන්න.

(iv) එක් එක් කණ්ඩායමට පැවරෙන කාර්යය අනුව සපයා ගත යුතු ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ ව ද ඇගයීම් නිර්ණායක පිළිබඳ ව ද සිසුන් දැනුවත් කරන්න.

(v) කණ්ඩායම් දෙක සඳහා පහත දක්වෙන ලෙස ද්‍රව්‍ය සූදානම් කරන්න..

සුදු A_4 ප්‍රමාණයේ කඩදාසියක්, පැන්සලක්, මකන කැල්ලක්, සුදුනූල් කැබලි දෙකක්, මීටර් රූලක්, කෝණ මානයක්, සුදු කඩදාසිය ඇමිණීම සඳහා ලී පුවරුවක්, ඇල්පෙනෙත්ති (Draw ing Pin) හෝ එවැනි ඇමුණුම් කටු, 3cm පමණ දිග කම්බි ඇණ 2ක්

(ආ) ක්‍රියා පිළිවෙළ

(i) කාර්ය පත්‍රිකාව එක් එක් කණ්ඩායමට ලබා දී ක්‍රියාකාරකමෙහි යොදවන්න.

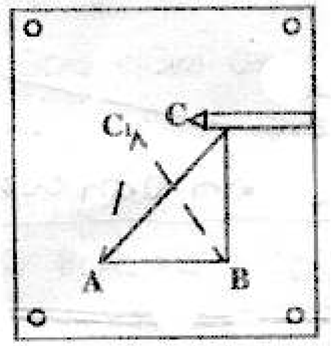
(ii) කණ්ඩායම් අතර හැසිරෙමින් පැවරුම සාර්ථක කර ගැනීමට අවශ්‍ය උපදෙස්, මගපෙන්වීම ලබා දෙන්න.

කණ්ඩායම් (1) සඳහා කාර්යය පත්‍රිකාව

ත්‍රිකෝණයක පාද වෙනස් කරමින් එම පාදවල දිග මැනිමත් ඊට අනුරූප කෝණ මැන එම අගයන් සයින නීතිය හා කෝසයින නීතිය පිළිපදින බව පරීක්ෂා කිරීමට ඔබ කණ්ඩායමට පැවරේ.

(1) මෙම කාර්ය පත්‍රිකාව කියවා, කණ්ඩායමේ සාමාජිකයන් සමග පැවරී ඇති කාර්යය සාර්ථක කර ගැනීම
සඳහා සාකච්ඡා කරන්න.

(ii) A_4 කඩදාසිය ලී පුවරුවේ ඇමුණුම් කටුවලින් ස්ථිරව සවි කර ගන්න.



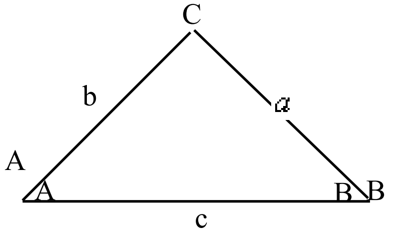
(iii) කඩදාසියේ පහළ කෙළවරින් දාරයකට සමාන්තරව ප්‍රමාණවත් දිග රේඛාවක් ඇඳ ගන්න. එය AB ලෙස නම් කරන්න. AB දිග මැන ගන්න. A හා B ශීර්ෂ මත කම්බි ඇණ දෙක නොසෙල්වෙන සේ සවි කරන්න.A ට හා B ට දිගින් අසමාන තන්තු කැබලි දෙකක් ගැට ගසන්න. එම තන්තු දෙකෙහි නිදහස් කෙලවරවල් පැන්සලයකට සම්බන්ධ කරන්න. පැන්සල් තුඩ C ලෙස ගන්න. BC දිග AB ට අඩුවන පරිදි ගන්න.AC හා BC තන්තු කැබලි වන අතර C පැන්සලය වේ.

(iv) ආරම්භයේ දී BC තන්තුව AB ට ලම්බ වන පිරිදි හා තන්තුව නොබුරුල්ව ඇති පරිදි C පැන්සල කඩදාසිය මත තබා C ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කරන්න. ඉන්පසු සුදුසු පරිදි AB දිග වෙනස් කරමින් තන්තු නොබුරුල් වන සේ C පැන්සලය කඩදාසියේ තලය මත භ්‍රමණය කරමින් C හි සුදුසු පිහිටුම් අඩුම ගණනේ පහක් වත් ලබා ගන්න. C ලක්ෂ්‍යය වාමාවර්තව ගමන් කරන සේ භ්‍රමණය කරන්න.

$C\hat{A}B < \frac{\pi}{2}$ වූ අවස්ථා පමණක් ගන්න. AC හා CB දිග මැන ගන්න. (BC දිග නියතව තබා AC වෙනස් කරමින් ඉහත අවස්ථා ලබා ගන්න)

(v) C හි විවිධ පිහිටුම් සඳහා AC හා CB දාර ඇඳ කෝණමානය මගින් $C\hat{A}B$ කෝණය හා $C\hat{B}A$ කෝණය මැන ගන්න.

C
(vi)



$C\hat{A}B = A$, $C\hat{B}A = B$, $AC = b$, $CB = a$ ලෙස ගෙන පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

$AB = c$ වේ.

(vii) AB දිග $= c$ $C = 180 - (A + B)$

වගුව 1

AC දිග b	BC දිග a	$\frac{a}{\sin A}$	$\frac{b}{\sin B}$	$\frac{c}{\sin C}$	Cos A	$\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$

(viii) $\frac{a}{\sin A} : \frac{b}{\sin B} : \frac{c}{\sin C}$ අනුපාත පිළිබඳ ව ඔබේ නිගමනය දෙන්න.

(ix) Cos A හා $\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$ පිළිබඳ ව ඔබේ නිගමනය කුමක් ද?

කණ්ඩායම් (2) සඳහා කාර්යය පත්‍රිකාව

කණ්ඩායම් (1) සඳහා කාර්ය පත්‍රිකාව පිළියෙල කර ගන්න. කාර්ය පත්‍රිකාවේ $C\hat{A}B > \frac{\pi}{2}$ අවස්ථා පමණක් සලකමින් පාද හා කෝණ විශාලත්ව ලබා ගන්න.

05. තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක ඃ

(i) පැවරුමට අදාළව සිසුන්ගේ සූදානම, ක්‍රියාවලිය නිමැවුම හා ගති ලක්ෂණ යන කොටස් ඇගයීම අපෙක්ෂා කෙරේ.

(ii) ඇගයීම් ආකෘතියේ නිර්ණායක සඳහා කණ්ඩායම් ලකුණු හා පෞද්ගලික ලකුණු පිරිනැමිය හැකි ය.

(iii) එක් එක් නිර්ණායක සඳහා පහත ලෙස ලකුණු පවරන්න.

විශිෂ්ඨයි - (4) ඉතා හොඳයි - (3)

හොඳයි - (2) සාමාන්‍යයි - (1)

(iv) මේ අනුව සිසුවෙකුට හිමි විය හැකි උපරිම ලකුණු ප්‍රමාණය $14 \times 4 = 56$ වේ.

ඇගයීම් ආකෘතිය

නිර්ණායක	සිසුන්ගේ නම්	
	1 කණ්ඩායම	2 කණ්ඩායම
(01) සූදානම		
(i) සාකච්ඡාවට උද්යෝගිමත්ව සහභාගි වීම		
(ii) ගුරුවරයා සමග අදහස් හුවමාරු කිරීම		
(iii) අන් සිසුන් සමග අදහස් හුවමාරු කිරීම		
(iv) ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කිරිමට දායක වීම		
(02) ක්‍රියාවලියේ නිරත වීම		
(i) ගැලපෙන සේ AB, AC, BC දිග තෝරා ගැනීම		
(ii) ගැලපෙන සේ AB හා BC දිග තෝරා ගැනීම		
(iii) ත්‍රිකෝණ මැනීම		
(3) නිමැවුම		
(1) වගුව සකස් කිරීම		
(ii) $\frac{a}{\sin A}$ අනුපාත පිළිබඳ නිගමනය		
(iii) $\cos A$ හා $\frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$ පිළිබඳ ව නිගමනය		
(04) පැවරුම ආරම්භයේ සිට අවසානය දක්වා ශිෂ්‍යයා තුළ ප්‍රදර්ශනය වන ගති ලක්ෂණ		
(i) ගුරු උපදෙස් පිළිපැදීම		
(ii) මිනුම් ගැනීමට දක්වන උනන්දුව		
(iii) කණ්ඩායම සමග සහයෝගයෙන් වැඩ කිරීම		
(iv) අන්‍යමත ගරු කිරීමට ඇති හැකියාව.		

12 වන ශ්‍රේණිය පළමුවාරය- අගයීම් සැලසුම්- 3 (සංයුක්ත ගණිතයII)

01. **නිපුණතාව** ඃ 1 දෛශික වීජය හසුරුවයි.

නිපුණතා මට්ටම ඃ 1.3 ගැටලු විසඳීම සඳහා ශිල්පීය ක්‍රමයක් ලෙස පිහිටුම් දෛශික උපයෝගි කර ගනියි.

02. **ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය** ඃ පිහිටුම් දෛශික භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳමු, යන කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. **කාලය** ඃ මිනිත්තු 90යි.

04. **ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස්** ඃ

1. ඇමුණුම 1 හි ඇතුළත් කාර්ය පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්
2. ඩිමයි කොළ
3. මාකර් පෑන් යන ද්‍රව්‍ය සපයා ගන්න.

පියවර 1 ඃ (i) සිසුන් කණ්ඩායම් තුනකට බෙදා A ,B හා C ලෙස නම් කරන්න.
(ii) කාර්යය පත්‍රිකාවේ පිටපත බැගින් සෑම කණ්ඩායමකටම සපයන්න.
(iii) කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමේ නිරත කරවන්න
(iv) කණ්ඩායම් අනාවරණයන් පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරන්න.

05. **තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක**

1. ලක්ෂ්‍යක පිහිටුම් දෛශිකය යනු කුමක් දැයි ප්‍රකාශ කිරීම.
2. පිහිටුම් දෛශික උපයෝගි කර ගනිමින් දී ඇති ලක්ෂ්‍යයක් අනුබද්ධයෙන් වෙනත් ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක පිහිටීම අනන්‍යව නිර්ණය කළ හැකි බව පිළිගැනීම.
3. අධ්‍යයනය කරන ලද තොරතුරු ගැටලු විසඳීම සඳහා යොදා ගැනීම.
4. විවිධ ක්‍රමවේද උපයෝගයෙන් තොරතුරු සන්නිවේදනය කිරීම.
5. නව අත්දැකීම් ලබා ගැනීම සඳහා පෙර අත්දැකීම් භාවිත කිරීම.

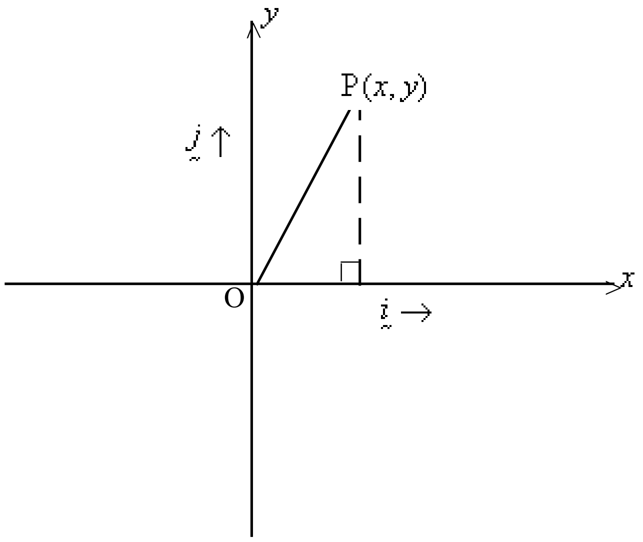
ඇමුණුම 1

කාර්ය පත්‍රිකාව

- තම කණ්ඩායමට හඳුන්වා ඇති කාර්යයෙහි නිරතවන්න.
- කණ්ඩායම් අනාවරණයන් මුළු පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

සියලුම කණ්ඩායම් සඳහා

ox අක්ෂය ඔස්සේ ඒකක දෛශිකය $\underline{i}$ ද oy අක්ෂය ඔස්සේ ඒකක දෛශිකය $\underline{j}$ ද වේ. ox, oy අක්ෂ පද්ධතියක් අනුබද්ධයෙන් $P(x, y)$ ලක්ෂ්‍යයක පිහිටීම පහත රූප සටහනේ දක්වා ඇත.



$\overrightarrow{OP} = x\underset{\sim}{i} + y\underset{\sim}{j}$ බව ලබා ගන්න.

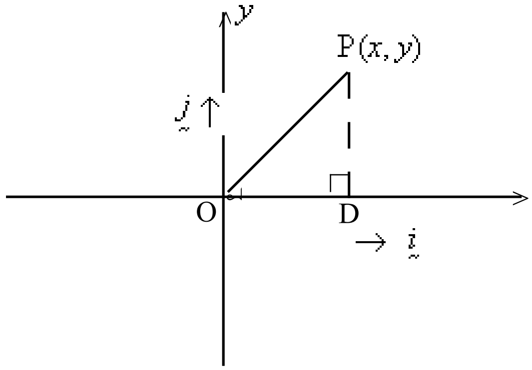
A කණ්ඩායම සඳහා

(a) O ලක්ෂ්‍යයක් අනුබද්ධයෙන් A හි පිහිටුම් දෛශිකය $\overrightarrow{OA} = \underset{\sim}{a}$ ලෙස ද B හි පිහිටුම් දෛශිකය $\overrightarrow{OB} = \underset{\sim}{b}$ ලෙස ද සලකන්න. එම දත්ත රූප සටහනකින් දක්වන්න. $\overrightarrow{AB}$ සඳහා $\underset{\sim}{a}$ හා $\underset{\sim}{b}$ ඇතුළත් ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(b) $\overrightarrow{BA}$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් අපෝහනය කරන්න.

B කණ්ඩායම සඳහා

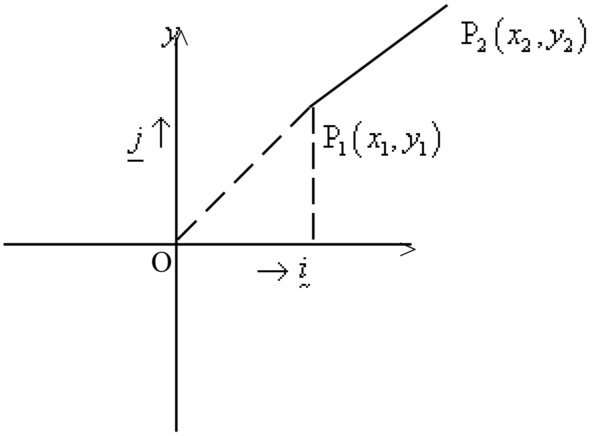
(a) $P(x, y)$ ලක්ෂ්‍යය සලකන්න.



(i) $\underset{\sim}{i}, \underset{\sim}{j}$ ඇසුරෙන් $\overrightarrow{OD}$, $\overrightarrow{DP}$ හා $\overrightarrow{OP}$ ප්‍රකාශ කරන්න.

(ii) $\overrightarrow{OP}$ දෛශිකය ඔස්සේ ඒකක දෛශිකය $(\underline{u})$ $\underset{\sim}{i}, \underset{\sim}{j}$ සහ θ පමණක් භාවිතයෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.

C කණ්ඩායම සඳහා



(i) රූප සටහනේ දක්වා ඇති P_1, P_2 ලක්ෂ්‍යවල පිහිටුම් දෛශිකය $\underset{\sim}{i}, \underset{\sim}{j}$ ඒකක දෛශික හා එම ලක්ෂ්‍යවල ඛණ්ඩාංක ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න.

(ii) එමගින් $\overrightarrow{P_1P_2}$ සොයන්න.

x

(iii) $\overrightarrow{P_1P_2}$ ඔස්සේ ඒකක දෛශිකය ප්‍රකාශ කරන්න.

12 වන ශ්‍රේණිය දෙවන වාරය- ඇගයීම් සැලසුම්-1 (සංයුක්ත ගණිතය-I)

01 **නිපුණතාව** : 3 වර්ගජ ශ්‍රිත විශ්ලේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම : 3.1 වර්ගජ ශ්‍රිතයක ලක්ෂණ විමර්ශණය කරයි.

02. **ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය** : වර්ගජ ශ්‍රිතයක ලක්ෂණ සොයමු යන කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. **කාලය** : මිනිත්තු 120 යි

04 **ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :**

1. ඇමුණුම 1හි ඇතුළත් උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් 6ක්
2. ඇමුණු 2හි ඇති සටහන අනුව පිළියෙළ කරන ලද බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් එකක්.
3. ඩිමයි කඩදාසි
4. මාකර් පෑන්

යන ද්‍රව්‍ය සපයා ගන්න.

පියවර 1 :

(i) පන්තිය කණ්ඩායම් හයකට බෙදන්න.
(ii) කාර්යය පත්‍රිකාවේ පිටපත බැගින් සෑම කණ්ඩායමකටම සපයන්න.
(iii) කාර්යය පත්‍රිකාවේ අඩංගු උපදෙස් අනුව ක්‍රියාවෙහි යොදවන්න.
(iv) ලබාගත් ප්‍රතිඵල පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා කණ්ඩායම් සූදානම් කරවන්න.

05. **තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක :**

1. වර්ගජ ශ්‍රිතයේ ලක්ෂණ විස්තර කිරීම.
2 a හා Δ හි ලක්ෂණ අනුව වර්ගජ ශ්‍රිතයක හැඩය නිර්ණය කිරිමට හැකි බව පිළිගැනීම.
3. දෙන ලද වර්ගජ ශ්‍රිතයක වර්ග පදයෙහි සංගුණකය හා එහි විවේචකය සැළකීමෙන් එහි හැසිරීම නිර්ණය කිරීම.
4. කණ්ඩායම් තුළ සහයෝගයෙන් ක්‍රියාකිරීම.
5. පුරෝකථනය සඳහා වඩා කාර්යක්ෂම ක්‍රම උත්පාදනය කිරීම.

කාර්යය පත්‍රිකාව

- පහත දී ඇති ශ්‍රිත අතුරින් ඔබ කණ්ඩායමට අදාල ශ්‍රිතය තෝරා ගැනීම ඔබ කණ්ඩායමට පැවරේ.

  A කණ්ඩායම සඳහා $f(x) = 2x^2 - 4x + 5$

  B කණ්ඩායම සඳහා $f(x) = -3x^2 + 2x - 1$

  C කණ්ඩායම සඳහා $f(x) = x^2 - 3x + 2$

  D කණ්ඩායම සඳහා $f(x) = -2x^2 + 3x + 5$

  E කණ්ඩායම සඳහා $f(x) = x^2 - 2x + 1$

  F කණ්ඩායම සඳහා $f(x) = -x^2 + 2x - 1$

- දී ඇති උපදෙස් පිළිපදිමින් පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.

(i) $y = f(x)$ විට දී ඇති ශ්‍රිතය සඳහා පහත සඳහන් වගුව පුරවන්න.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y								

(ii) $y = f(x)$ හි ප්‍රස්තාරය $-3 \leq x \leq 4$ ප්‍රාන්තරය තුළ අඳින්න.

(iii) අඳින ලද ප්‍රස්තාරය ඇසුරෙන් පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(a) ශ්‍රිතයේ වැඩිතම හෝ අඩුතම අගය කුමක් ද?

(b) ප්‍රස්තාරයේ සමමිති අක්ෂයේ සමීකරණය ලියන්න.

(c) ප්‍රස්තාරයේ ශීර්ෂයේ ඛණ්ඩාංක ලියන්න.

(d) y ඛණ්ඩාංකය ශූන්‍යවන ලක්ෂ්‍ය තිබේ ද? තිබේ නම් ඒවායේ x ඛණ්ඩාංක ලියන්න.

(iv) දී ඇති ශ්‍රිතය, වර්ග පූරණය මගින් $f(x)=\mathrm{A}(x+\mathrm{B})^2 + \mathrm{C}$ ආකාරයට ලියා දක්වන්න.

(v) (iv) හි ලබාගත් ප්‍රතිඵලය ඇසුරෙන් ඉහත (a), (b), (c), (d) ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු ලියන්න.

(vi) දී ඇති ශ්‍රිතය, $f(x) = ax^2 + bx + c$ යන සාධාරණ ආකාරය සමග සැසැඳූ විට, හි ලකුණ කුමක් ද?

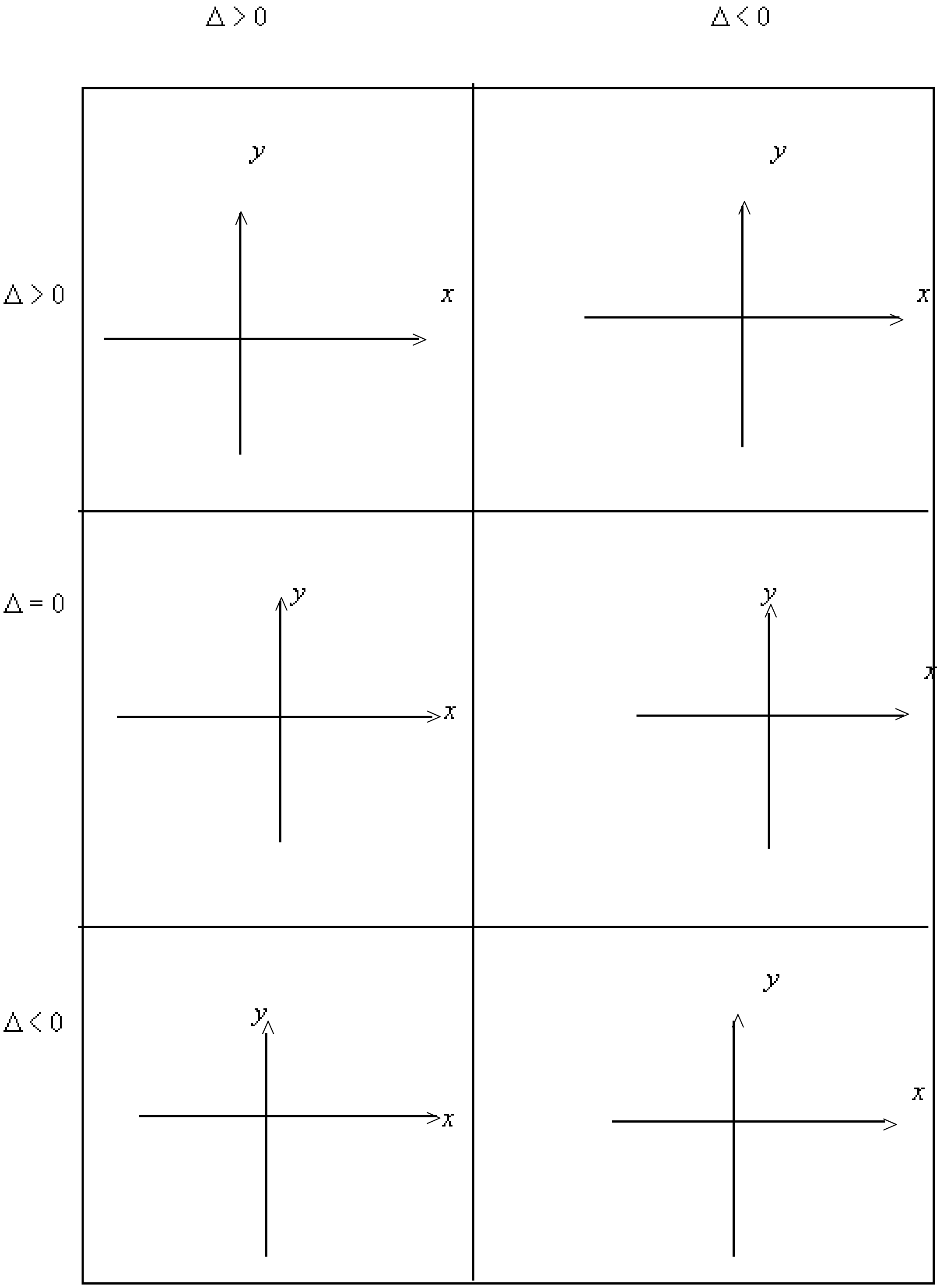
(vii) සාධාරණ වර්ගජ ශ්‍රිතයේ $b^2 - 4ac$ යන්නට, එහි විවේචකය යයි කියනු ලැබේ. එය Δ (ඩෙල්ටා) මගින් සුපුරුදු ලෙසින් අංකනය කරනු ලැබේ. දී ඇති ශ්‍රිතයේ Δ හි අගය ලියන්න.

(viii) එම Δ හි ලකුණ කුමක් ද?

- පන්තියේ එල්වා ඇති පෝස්ටරයේ සුදුසු ස්ථානය මත අඳින ලද ප්‍රස්තාරය සටහන් කරන්න.

ඇමුණුම 2

අනාවරණ සටහන් කිරීම සඳහා ආකෘතිය (ප්‍රස්තාර සටහන්)



(සංයුක්ත ගණිතය-II)

01. නිපුණතාව ඃ 3. චලිතය පිළිබඳ නිව්ටෝනියානු ආකෘතිය යෙදාගනිමින් තලයක සිදුවන ස්වභාවික චලිත අවස්ථා සංජානනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම ඃ 3.1 සරල රේඛාවක් ඔස්සේ සිදුවන චලිතය පිළිබඳ ගැටලු විසඳීම සඳහා ප්‍රස්තාර උපයෝගි කර ගනියි.

02. ඇගයීම් උපකරණයේඃ ස්වභාවය

(i) සරල රේඛාවක් ඔස්සේ සිදුවන චලිතය තේමාව යටතේ ක්‍රියාත්මක කළ හැකි කණ්ඩායම් පැවරුමකි.

(ii) විස්ථාපනය හා දුර අතර වෙනස ගැන අවබෝධයක් සහ මධ්‍යක ප්‍රවේගය හා මධ්‍යක වේගය පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

(iii) මධ්‍යක වේග මධ්‍යක ප්‍රවේග සඳහා ලබාගත් සංඛ්‍යාත්මක අගයයන් සහිත වගුවක් ද විස්ථාපන- කාල දුර කාල ප්‍රස්තාර ද ඇතුළත් බිත්ති පුවත් පතක් අවසාන නිමැවුම වේ.

03. කාලය ඃ මිනිත්තු 90 යි.

04 ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරිම උපදෙස් ඃ

(අ) පූර්ව සුදානම හා උපදෙස් ඃ

(1) පැවරුම ක්‍රියාත්මක කිරීමට ප්‍රථම දිනක සුදුසු අවස්ථාවල දී මෙවැනි ප්‍රායෝගික අවස්ථා සහ එහි අරමුණු ගැන සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න.

(ii) කණ්ඩායම් සඳහා අවශ්‍ය කාර්ය පත්‍රිකා සකස් කරන්න.

(iii) සිසුන් 5 - 6 ක් පමණ වනසේ කණ්ඩායම් කරන්න. කණ්ඩායම් කිහිපයක් ඇති විට සමාන්තර කාර්ය පත්‍රිකා දෙන්න.

(iv) එක් එක් කණ්ඩායමට පැවරෙන කාර්යය අනුව සපයා ගත යුතු ද්‍රව්‍ය හා තොරතුරු පිළිබඳ ව ද ඇගයීම් නිර්ණායක පිළිබඳ ව ද සිසුන් දැනුවත් කරන්න.

(v) බිම මත ගමන් කරන බෝලයේ මන්දනයත් එය ඇති වීමට හේතුවත් සිසුනට පැහැදිලි කරන්න. සිසුන් පිහිටුම, දුර, විස්ථාපනය පිළිබඳ දැනුවත් කරන්න.

(vi) එක් එක් කණ්ඩායම සඳහා පහත දැක්වෙන ලෙස ද්‍රව්‍ය /උපකරණ සුදානම් කරන්න.

කණ්ඩායම් (1) සඳහා සපයා ගත යුතු ද්‍රව්‍ය හා තොරතුරු

රටහුණු කැබැල්ලක්, මීටර් රූලක්, විරාම ඝටිකා 4ක්, රබර් බෝලයක් හෝ ලී කැබැල්ලක්

කණ්ඩායම් (2) සඳහා සපයා ගත යුතු ද්‍රව්‍ය හා තොරතුරු

රටහුණු කැබැල්ලක්, මීටර් රූලක්, විරාම ඝටිකා 5ක්, රබර් බෝලයක්, බාධකයක් සේ භාවිත කළ හැකි ලෑල්ලක් හෝ එවැනි දෙයක් (මේ සඳහා බිත්තියක් වුව ද යොදා ගත හැකි ය.)

(ආ) ක්‍රියා පිළිවෙළ

(i) එක් එක් කණ්ඩායමට අදාළ කාර්ය පත්‍රිකා ලබා දී ක්‍රියාකාරකමෙහි යොදවන්න.

(ii) කණ්ඩායම් අතර හැසිරෙමින් පැවරුම සාර්ථක කර ගැනීමට අවශ්‍ය උපදෙස් මගපෙන්වීම ලබා දෙන්න.

(iii) සිසුන්ගේ නිර්මාණ පන්තියට ඉදිරිපත් කිරිමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.

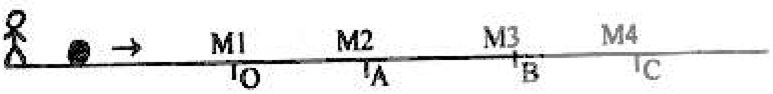
කණ්ඩායම් අංක (1) සඳහා කාර්යය පත්‍රිකාව

සරල රේඛාවක චලනය වන අංශුවක විස්ථාපනය හා දුර මැනීමත්, දෙන ලද කාල ප්‍රාන්තර තුළ මධ්‍යක වේග හා මධ්‍යක ප්‍රවේග ගණනය කිරීමත් ඔබ කණ්ඩායමට පැවරේ. මේ සඳහා ඔබ කළ යුත්තේ විදුහල් භූමියේ සිමෙන්ති පොළව මත ලක්ෂ්‍ය හතරක් හරහා බෝලයක් හෝ වස්තුවක් ප්‍රක්ෂේප කර එක් එක් ලක්ෂ්‍යය පසුකර යාමට ගතවන කාලය මැනීමයි.

(i) කණ්ඩායම් සාමාජිකයන් සමග පැවරී ඇති කාර්යය සාකච්ඡා කරන්න.

(ii) බෝලයක්, මීටර් රූලක් හා විරාම ඝටිකා 4 ක් , එක් සාමාජිකයෙකුට ප්‍රස්තාර කඩදාසි 2 බැගින් ලබා ගන්න.

(iii) විදුහල් භූමියේ තිරස් සිමෙන්ති පොළව මත එකිනෙකට 3m-4m පමණ දුරින් ලක්ෂ්‍ය 4ක් පමණ (රටහුණු කැබැල්ලකින්) ලකුණු කර ගන්න. එම ලක්ෂ්‍ය O, A, B, C ලෙස නම් කරන්න. ලක්ෂ්‍ය අතර දුර සමාන වීමට අවශ්‍ය නැත.



(iv) O, A, B, C ලක්ෂ්‍ය ඉදිරියේ විරාම ඝටිකා ගත් M_1, M_2, M_3, M_4 යන සිසුන් 4 දෙනෙකු සිටුවන්න.

(v) Oට ප්‍රමාණවත් දුරක සිට රබර් බෝලය සුදුසු ප්‍රවේගයකින් O, A, B, හා C ලක්ෂ්‍යය හරහා යන පරිදි බිම දිගේ ප්‍රක්ෂේප කරන්න.

(vi) බෝලය විසි කරනු ලබන මොහොතේ දී ම සියලුම සිසුන් තමාගේ විරාම ඝටිකා ක්‍රියාත්මක කරන්න.

(vii) බෝලය O, A, B, C ලක්ෂ්‍ය කරා ලගාවූ වහාම පිළිවෙළින් එම ලක්ෂ්‍යවල සිටින්නා තමාගේ විරාම ඝටිකා නවත්වා එහි පාඨාංකය ලබා ගන්න.

(viii) O, A, B, C ලක්ෂය අතරේ දුර මනින්න.

(ix) ඔබ ලබාගත් අගය පහත දැක්වෙන ලෙස වගු ගත කරන්න.

විස්ථාපනය	**ගමනට ගතවූ කාලය**
OA = ...	O සිට A ට යාමට කාලය t_{OA} ....
OB = ...	t_{OB} = ...
OC = ...	t_{OC} = ...

(x) s - t ප්‍රස්තාරය අඳින්න.

(xi) මධ්‍යක ප්‍රවේගය = $\frac{\text{විස්ථාපන වෙනස}}{\text{කාල වෙනස}}$

මධ්‍යක වේගය = $\frac{\text{දුර වෙනස}}{\text{කාල වෙනස}}$ භාවිත කරමින් පහත වගුව සකසන්න.

ප්‍රාන්තරය	මධ්‍යක ප්‍රවේගය	මධ්‍යක වේගය

ප්‍රාන්තරය	මධ්‍යක ප්‍රවේගය	මධ්‍යක වේගය
OA		
OB		
OC		
AB		
BC		

(xii) ඔබ ලබා ගත් ප්‍රතිඵල හා නිගමන සම්බන්ධව අනෙක් කණ්ඩායම් සමග සාකච්ඡා කරන්න.

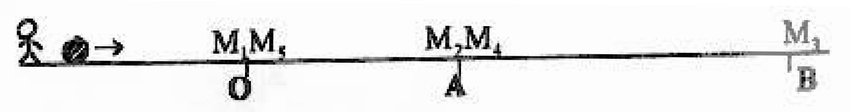
කණ්ඩායම් අංක (2) සඳහා කාර්යය පත්‍රිකාව

සරල රේඛාවක් මත ගත් ලක්ෂ්‍ය කිහිපයක් අතරේ විස්ථාපනය හා දුර මැනීමටත්, එම ලක්ෂ්‍ය හරහා ගමන් කරන වස්තුවක මධ්‍යක ප්‍රවේගය හා මධ්‍යක වේගය ගණනය කිරීමටත් ඔබ කණ්ඩායමට පැවරේ. මේ සඳහා තෝරා ගත් ලක්ෂ්‍ය කිහිපයක් අතරේ විස්ථාපනය හා දුර මැනීමටත්, එම ලක්ෂ්‍ය හරහා යන බෝලයකට ඒ ඒ විස්ථාපන සිදු කිරීමට ගත වන කාලය මැනීමටත් ඔබට පැවරී ඇත.

(i) කණ්ඩායමේ අනෙක් සාමාජිකයන් සමග ඔබට පැවරී ඇති කාර්යය ගැන සාකච්ඡා කරන්න.

(ii) රබර් බෝලයක් , විස්ථාපනය/දුර මැනීමට මීටර් රූලක් ද, කාලය මැනීමට විරාම සටිකා පහක් ද, රට හුණු කැබැල්ලක්, බාධකයක් වෙනුවට භාවිත කළ හැකි ලෑල්ලක් හෝ එවැනි යම් දෙයක්, එක් සාමාජිකයකු සඳහා ප්‍රස්තාර කඩදාසි දෙකක් ලබා ගන්න.

(iii) විදුහල් භූමියේ තිරස් සිමෙන්ති පොළව මත එකිනෙකට 3m - 4m පමණ දුරින් O, A, B ලක්ෂ්‍ය 3ක් රටහුණු කැබැල්ල මගින් ලකුණු කරන්න. ලක්ෂ්‍ය අතර දුර සමාන වීමට අවශ්‍ය නැත. B හි බාධකය O A B ට ලම්බව තබන්න. (හෝ බාධකය වෙනුවට බිත්තියක් භාවිත කරන්න.)



(iv) විරාම සටිකා ගත් ළමයින් 5 දෙනෙකු පහත ආකාරයට සිටුවන්න.

(a) O ලක්ෂ්‍යය මත විරාම සටිකාව ගත් ළමයින් M_1 හා M_5 ලෙස දෙදෙනෙක් ද

(b) A මත M_2 හා M_4 ලෙස දෙදෙනෙක් ද ?

(c) B මත M_3 ලෙස එක් ළමයකු ද සිටුවන්න.

(v) O ට ප්‍රමාණවත් දුරක සිට සුදුසු ප්‍රවේගයකින් බෝලය O, A, B හරහා ගොස් B හි වැදී නැවත O වෙතට ලගාවීමට හෝ O පසුකර ගෙන යාමට ප්‍රමාණවත් වන පරිදි බිම දිගේ ප්‍රක්ෂේප කරන්න.

(vi) බෝලය ප්‍රක්ෂේප කළ වහාම සෑම ළමයෙකු ම තම විරාම සටිකා ක්‍රියාත්මක කරන්න.

(vii) බෝලය OAB ගමනේ දී O, A හා B ලක්ෂ්‍ය වෙත ළඟා වූ වහාම M_1, M_2 හා M_3 විරාම සටිකා නවත්වන්න. B හි වැදී පොලා පැන නැවත A හා O වෙත ළඟා වන විට M_4 හා M_5 නවත්වන්න.

(viii) විරාම සටිකාවල පාඨාංක ලබා ගන්න.

(ix) O සිට A ට හා B ට දුර මනින්න.

(x) ලබා ගත් අගය පහත දැක්වෙන සේ වගු ගත කරන්න.

(xi) ඉහත අගයයන් මගින් විස්ථාපන - කාල වක්‍රය සහ දුර - කාල ප්‍රස්තාරය අඳින්න.

විස්ථාපනය **දුර** **කාලය**

	විස්ථාපනය	**දුර**	**කාලය**
OA ගමන	....	....	....
OB ගමන	....	....	....
OBA ගමන	....	....	....
OBAO ගමන	....	....	....

තක්සේරුකරණ සඳහා නිර්ණායක ඃ

(1) පැවරුමට අදාළ ව සිසුන්ගේ සුදානම ක්‍රියාවලිය නිමවුම හා ගති ලක්ෂණ යන කොටස් ඇගයීම අපේක්ෂා කෙරේ. ඒ සඳහා මේ සමග ඇති ආකෘතිය භාවිත කරන්න.

(2) ඇගයීම ආකෘතියේ නිර්ණායක සඳහා කණ්ඩායම් වශයෙන් ලකුණු පැවරිය හැකි අවස්ථාවල ද, කණ්ඩායම් ලෙස ද, පෞද්ගලිකව ලකුණු පැවරිය හැකි අවස්ථාවල ද, පෞද්ගලිකව ද, ලකුණු පවරන්න. කණ්ඩායම ලබාගත් ලකුණු එක් එක් සිසුවාගේ එම නිර්ණායක සඳහා පිරිනැමෙන පෞද්ගලික ලකුණු වේ.

(3) එක් එක් නිර්ණායක ය සඳහා පහත සඳහන් මට්ටමින් ලකුණු පවරන්න.
විශිෂ්ඨයි- 04 ඉතා හොඳයි - 03
හොඳයි - 02 සාමාන්‍යයි - 01

(4) මේ අනුව සිසුවෙකුට පැවරුමෙන් හිමි වන උපරිම ලකුණු ප්‍රමාණය $12 \times 4 = 48$ කි.

ඇගයීම් ආකෘතිය

ඇගයීම් නිර්ණායක	සිසුන්ගේ නම්									
	1 කණ්ඩායම					2 කණ්ඩායම				
(01) සූදානම										
(i) සාකච්ඡාවට උද්යෝගිමත්ව සහභාගි වීම										
(ii) ගුරුවරයා සමග අදහස් හුවමාරුව										
(iii) අන් සිසුන් සමග අදහස් හුවමාරුව										
(iv) ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කිරීමට දායක වීම.										
(02) ක්‍රියාවලියේ නිරත වීම.										
(i) ගැලපෙන සේ O, A, B, C තෝරා ගැනීම										
(ii) සුදුසු පරිදි බෝලය විසි කිරීම										
(iii) කාලය මැන ගැනීම										
(iv) විස්ථාපනය මැන ගැනීම										
(03) නිමැවුම										
(i) වගුව 1 සැකසීම										
(04) පැවරුම ආරම්භයේ සිට අවසානය දක්වා ශිෂ්‍යයා තුළ ප්‍රදර්ශනය වන ගති ලක්ෂණ										
(i) ගුරු උපදෙස් පිළිපැදීම										
(ii) මිනුම් ගැනීමට දක්වන උනන්දුව										
(iii) කණ්ඩායම් සමඟ සහයෝගයෙන් වැඩ කිරීම										

12 වන ශ්‍රේණිය දෙවන වාරය- ඇගයීම් සැලසුම්- 3
(සංයුක්ත ගණිතය-II)

01. **නිපුණතාව** ‡ 3 චලිතය පිළිබඳ නිව්ටෝනියානු ආකෘතිය යොදා ගනිමින් තලයක සිදුවන ස්වභාවික චලිත අවස්ථා සංජානනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම ‡ 3.2 සරල රේඛාවක් ඔස්සේ සිදුවන චලිත පිළිබඳ ගැටලු විසඳීම සඳහා ප්‍රගතික සමීකරණ උපයෝගි කර ගනියි.

02. **ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය** ‡ චලිතය සඳහා සූත්‍ර ගොඩනගමු. යන කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. **කාලය** ‡ මිනිත්තු 80යි.

04. **ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරිමට උපදෙස්** ‡

1. ඇමුණුම 1හි ඇතුළත් කාර්යය පත්‍රිකාවේ පිටපත් 4ක්
2. ඩිමයි කඩදාසි
3. මාකර් පෑන් යන ද්‍රව්‍ය සපයා ගන්න.

පියවර 1 ‡ (1) පන්තිය කුඩා කණ්ඩායම් 4 කට බෙදන්න.
(ii) කාර්යය පත්‍රිකාවේ පිටපත බැගින් සෑම කණ්ඩායමකටම ලබා දෙන්න.
(iii) ඩිමයි කඩදාසි, මාකර් පෑන් සහ පත්‍රිකාවේ පිටපත් කණ්ඩායම් අතර බෙදා දෙන්න.
(iv) කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත කරවන්න.
(v) අනාවරණ පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරන්න.

05. **තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක** ‡

(01) චලිතය පිළිබඳ ප්‍රගතික සමීකරණ ගොඩනැගීම.
(02) ඇතැම් ගැටලු විසඳීමේ දී ප්‍රගතික සමීකරණ යොදා ගැනීම පහසු බව පිළිගැනීම.
(03) ප්‍රගතික සමීකරණ යොදා ගනිමින් ගැටලු විසඳීම.
(04) ගැටලු විසඳීම සඳහා විකල්ප ක්‍රම සොයා බැලීම.
(05) ආකෘති ගොඩනැගීම තුළින් කාර්යය පහසුවෙන් ඉටුකර ගැනීම.

ඇමුණුම 1

කාර්යය පත්‍රිකාව

- දී ඇති උපදෙස් අනුව ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වීම ඔබ කණ්ඩායමට පැවරේ.
- ඔබ කණ්ඩායම අදාළ ක්‍රියාවලිය තෝරා ගන්න. ඒ ඇසුරෙන් පහත දැක්වෙන සමීකරණ ගොඩනගන්න.

(i) $v = u + at$

(ii) $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

(iii) $v^2 = u^2 + 2as$

A කණ්ඩායම

$\underset{\sim}{a} = \frac{\underset{\sim}{v} - \underset{\sim}{u}}{t}$ හා $\underset{\sim}{s} = \frac{\left(\underset{\sim}{u} + \underset{\sim}{v}\right)}{2} t$ සම්බන්ධතා භාවිත කරන්න.

B කණ්ඩායම

ආරම්භක වේගය $\underset{\sim}{u}$, ත්වරණය වේගය $\underset{\sim}{a}$, අවසාන වේගය $\underset{\sim}{s}$, කාලය t හා විස්ථාපන $\underset{\sim}{s}$ නම් ප්‍රවේග කාල වක්‍රයක් ගොඩනගන්න. එහි අනුක්‍රමණය හා වක්‍රයත් කාල අක්ෂයත් අතර වර්ගඵලය භාවිත කරන්න.

C කණ්ඩායම

නියත $\underset{\sim}{g}$ ගුරුත්වජ ත්වරණය යටතේ සිරස් චලිතයේ දී $\underset{\sim}{a} = \frac{\underset{\sim}{v} - \underset{\sim}{u}}{t}$ හා

$\underset{\sim}{s} = \frac{\left(\underset{\sim}{u} + \underset{\sim}{v}\right)}{2} t$ සම්බන්ධතා භාවිත කරන්න.

D කණ්ඩායම

නියත $\underset{\sim}{g}$ ගුරුත්වජ ත්වරණය යටතේ සිරස් ව චලනය වන විට ආරම්භක ප්‍රවේගය $\underset{\sim}{u}$ ත්වරණය $\underset{\sim}{g}$ අවසාන ප්‍රවේගය $\underset{\sim}{v}$, කාලය t හා විස්ථාපනය $\underset{\sim}{s}$ නම් ප්‍රවේග කාල වක්‍රයක් ගොඩනගන්න. එහි අනුක්‍රමණය හා වක්‍රයත් කාල අක්ෂයත් අතර වර්ගඵලය භාවිත කරන්න.

ප්‍රශ්ණය

A හා B කණ්ඩායම්	$\underset{\sim}{a} = -2ms^{-2}$ $\underset{\sim}{v} = 5ms^{-1}$ $t = 3s$ නම් $\underset{\sim}{u}$ හා $\underset{\sim}{s}$ සොයන්න.
C හා D කණ්ඩායම්	$\underset{\sim}{s} = 490m$ $t = 10s$ $\underset{\sim}{v} = 98ms^{-1}$ නම් $\underset{\sim}{u}$ හා $\underset{\sim}{a}$ සොයන්න.

12 වන ශ්‍රේණිය- 3 වන වාරය- ඇගයීම් සැලසුම්-1
(සංයුක්ත ගණිතය II)

01. **නිපුණතාව** : 3 — චලිතය පිළිබඳ නිව්ටෝනියානු ආකෘතිය යොදා ගනිමින් තලයක සිදුවන ස්වාභාවික චලිත අවස්ථා සංජානනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම : 3.5 — තලයක් මත එක් අංශුවකට සාපේක්ෂව තවත් අංශුවක චලිතය නිර්ණය කරයි.

02 **ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය** : චලිතයේ සාපේක්ෂතාව විමසමු. යන කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. **කාලය** : මිනිත්තු 90යි

04. **ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :**

1. ඇමුණුම1 හි ඇතුළත් කාර්යය පත්‍රිකාවේ පිටපත් 03ක්
2. ඩිමයි කඩදාසි මාකර් පෑන් යන ද්‍රව්‍ය සපයා ගන්න.

පියවර 1 : (i) පන්තියේ සිසුන් A, B හා C නම් කණ්ඩායම් තුනකට වෙන් කරන්න.
(ii) කාර්යය පත්‍රිකාවේ පිටපත බැගින් එක් එක් කණ්ඩායමට සපයන්න.
(iii) ඩිමයි කඩදාසි හා මාකර් පෑන් කණ්ඩායම්වලට සපයන්න.
(iv) කණ්ඩායම් කාර්යයෙහි නිරත කරවන්න.
(v) තම අනාවරණයන් පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට කණ්ඩායම් සූදානම් කරවන්න.

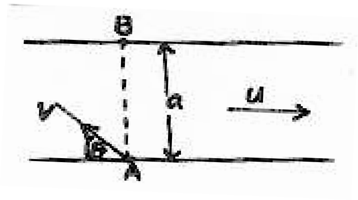
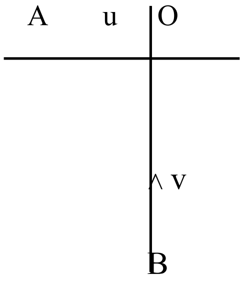
05. **තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක :**

1. තලයක් මත එක් එක් අංශුවකට සාපේක්ෂව තවත් අංශුවක චලිතය විස්තර කෙරෙන සාපේක්ෂ චලිත මූලධර්ම ප්‍රකාශ කරයි.
2. චලිතයක් අධ්‍යයනය කිරීමේ දී සාපේක්ෂ චලිතය පිළිබඳ මූලධර්මවල උපයෝගිතාව අගය කරයි.
3. චලිතය පිළිබඳ ගැටලු විසඳීම සඳහා සාපේක්ෂ චලිත මූලධර්ම යොදා ගනියි.
4. ප්‍රායෝගික ගැටලු විසඳීම සඳහා සෛද්ධාන්තික ආකෘති යොදා ගනියි.
5. පුද්ගල බද්ධයෙන් තොරව කිසියම් සිද්ධියක් දෙස විවිධ පැතිකඩ ඔස්සේ බලයි.

ඇමුණුම 1

කාර්යය පත්‍රිකාව

- සාපේක්ෂ චලිතය හා සම්බන්ධ සිද්ධි තුනක් පහත දැක්වේ. ඔබේ කණ්ඩායමට අදාළ සිද්ධිය තෝරා එය පහත ශිර්ෂ යටතේ අධ්‍යයනය කිරීමට ඔබගේ කණ්ඩායමට පැවරේ.
    - සිද්ධිය
    - ගැටලුව
    - ගැටලුව විසඳීමට අවශ්‍ය තොරතුරු
    - විසඳුම
    - කරනු ලබන උපකල්පන
    - ප්‍රායෝගික වැදගත්කම
- සිද්ධිය, අධ්‍යයනය සඳහා ඒ සමග දී ඇති මග පෙන්වීම් ද ප්‍රයෝජනයට ගන්න.

කණ්ඩායම	**සිද්ධිය**
A	 පළල a වන, සමාන්තර ඉවුරු සහිත ගඟක් u ප්‍රවේගයෙන් සතතව ගලයි. A හා B යනු AB = a වන පරිදි ප්‍රතිවිරුද්ධ ඉවුරුවල වූ තොටුපලවල් දෙකකි.A සිට B කරා ළඟා වීමේ බලාපොරොත්තුවෙන් තොටියෙක් v ප්‍රවේගයෙන් සිය ඔරුව පදවයි. ඔහු ගඟේ ඉහළ දිශාව සමග θ කෝණයක් සාදන දිශාවට ඔරුව යොමු කොට පදවන්නේ යැයි ගන්න. (i) $u > v\cos\theta$ (ii) $u = v\cos\theta$ යන අවස්ථා සාකච්ඡා කරන්න.
B	සතතව හමන සුළඟක් ඇති දිනෙක, v වේගයෙන් උතුරු දෙසට ගමන් කරන බයිසිකල්කරුවෙකුට නැගෙනහිර දෙසින් සුළඟ හමන්නා සේ දැනේ . (i) සුළඟේ සැබෑ ප්‍රවේගය නිර්ණය කිරීමට ඉහත දත්ත ප්‍රමාණවත් ද යන්න විමසා, ප්‍රමාණවත් නැත්නම්, තවත් අවශ්‍ය දත්තයක් /දත්ත සඳහන් කරන්න. (ii) සුළඟේ දෘශ්‍ය දිශාව කෙරෙහි බලපාන සාධක සඳහන් කර, දෘශ්‍ය දිශාව වෙනස් වීම කෙරෙහි ඒ සියලු සාධක එකවර බල පෑ යුතු ද නැද්ද යන්න සාකච්ඡා කරන්න.
C	 එකිනෙකට ලම්බ සරල රේඛීය මහා මාර්ග දෙකක් O සන්ධියේ දී එකිනෙක හරහා යයි. මෙම මාර්ග දෙකේ A මොටර් රථයක් u ප්‍රවේගයෙන් ද B මොටර් රථයක් v ප්‍රවේගයෙන් ද O දෙසට ගමන් කරයි. t වේලාවේ දී $AO = d_1$ ද $BO = d_2$ යැයි ගනිමු. ඒවා අතර ගැටුමක් සිදු නොවීම සඳහා අවශ්‍යතා (i) සාපේක්ෂ චලිතය පිළිබඳ මූලධර්ම ඇසුරින් (ii) අන් ක්‍රමයකින් සාකච්ඡා කරන්න.

- ඔබේ අනාවරණයන් පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සුදානම් වන්න.

12 වන ශ්‍රේණිය- 3 වන වාරය- ඇගයීම් සැලසුම්- 2
(සංයුක්ත ගණිතය II)

01. නිපුණතාව : 3 චලිතය පිළිබඳ නිව්ටෝනියානු ආකෘතිය යොදා ගනිමින් තලයක සිදුවන ස්වාභාවික චලිත අවස්ථා සංජානනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම : 3.1 සාපේක්ෂ චලිත ගැටලු විසඳීම සඳහා දෛශික ක්‍රම යොදා ගනියි.

02. ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය : සුමට ප්‍රත්‍යස්ථ ගෝලවල සරල ගැටුම් පිළිබඳ කණ්ඩායම් පැවරුමකි.

03. කාලය : මිනිත්තු 90 යි.

04 ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :

සුමට ප්‍රත්‍යස්ථ ගෝලවල සරල ගැටුම් යන තේමාව යටතේ , ක්‍රියාත්මක කළ හැකි කණ්ඩායම් පැවරුමකි. චලනය වන ගෝලවල ලංවීමේ හා වෙන්වීමේ ප්‍රවේග අතර අනුපාතය දක්වන වගුවක් ද, ඒවා ගැටීමට පෙර හා ගැටීමට පසු අවස්ථාවල දී ගම්‍යතා දක්වන වගුවක් ද ඇතුළත් බිත්ති පුවත් පතක් අවසාන නිමැවුම වේ.

(අ) පූර්ව සූදානම හා උපදෙස්

(i) පැවරුම ක්‍රියාත්මක කිරීමට ප්‍රථම දිනක සුදුසු අවස්ථාවල දී ප්‍රත්‍යස්ථ ගෝලවල ගැටුම් යෙදෙන ප්‍රායෝගික අවස්ථා හා ඒවායේ අරමුණු ගැන සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න. ගම්‍යතා සංස්ථිතිය, ලං වීමේ, වෙන් වීමේ සාපේක්ෂ ප්‍රවේග පිළිබඳ ව දැනුම ලබා දෙන්න.

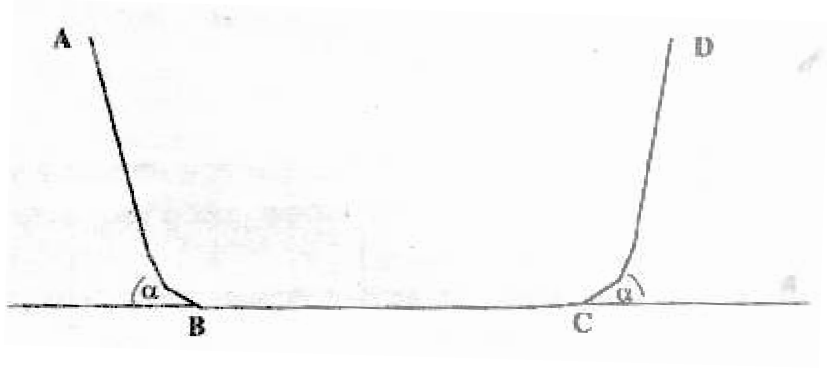
(ii) කණ්ඩායමකට සිසුන් 5ක් පමණ වන සේ සිසුන් කණ්ඩායම් කරන්න.

(iii) කණ්ඩායම් සඳහා අවශ්‍ය තරම් කාර්ය පත්‍රිකා සකස් කර ගන්න. කණ්ඩායම් කිහිපයක් ඇති විට සමාන්තර කාර්ය පත්‍රිකා ලබා දෙන්න.

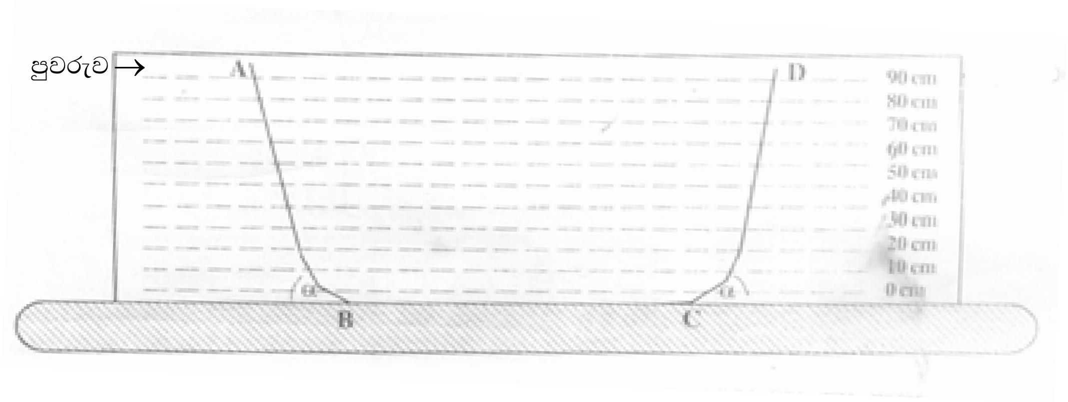
(iv) එක් එක් කණ්ඩායමට පැවරෙන කාර්යය අනුව සපයා ගත යුතු ද්‍රව්‍ය හා තොරතුරු පිළිබඳ ව ද ඇගයීම් නිර්ණායක පිළිබඳ ව ද සිසුන් දැනුවත් කරන්න.

(v) පීල්ල මත චලනය වන බෝලයේ චලිතය වන ආකාරයත්, ගැටුම සිදු වූ පසු චලිතය සිදු වූ ආකාරය පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.

(vi) ජනෙල් තිර දැමීම සඳහා යොදා ගන්නා ඇළුමිනියම් H පීල්ලක් ගෙන රූපයේ අන්දමට සමමිතිකව නවා ගන්න. B හා C නැවුම් වක්‍රයක ආකාරය ගත යුතුය.



ඉන්පසු ඒවා BC තිරස් වන සේ අචල සිරස් පුවරුවකට එම පීලි සමග ලබා ගත හැකි ඇල්ලුම් (Chip) මගින් පීල්ලේ තලය සිරස්ව සවි කරගන්න. ඉන්පසු BC මට්ටමේ සිට සිරස් උස cm මගින් පුවරුවේ අංකනය කරන්න.



(vii) විවිධ අරයන්ගෙන් යුත් කුඩා ප්ලාස්ටික් බෝල, වීදුරු බෝල, යකඩ බෝල, (Ball Bearing) කිහිපයක් ලබා ගන්න. එම සෑම බෝලයක් ම ඇළුමිනියම් H පීල්ල තුළ නිදහසේ චලනය වීමට හැකි විය යුතුය.

(viii) එක් එක් කණ්ඩායම සඳහා පහත දැක්වෙන ලෙස ද්‍රව්‍ය /උපකරණ සූදානම් කරන්න.

කණ්ඩායම් අංක (1) සඳහා සපයා ගත යුතු ද්‍රව්‍යඃ

ඉහත ආකාරයේ පුවරුවක් , එකම අරය ඇති සමාන ස්කන්ධ ඇති ගෝල තුනක්, ගෝලවල ස්කස්ධ මැනීමට ගැලපෙන දුනු තරාදියක්

කණ්ඩායම් අංක (2) සඳහා සපයා ගත යුතු ද්‍රව්‍යඃ

ඉහත ආකාරයේ පුවරුවක්, සමාන අරය ඇති විවිධ ස්කන්ධවලින් යුක්ත ගෝල දෙකක්, ගෝලවල ස්කන්ධ මැනීමට ගැලපෙන දුනු තරාදියක්

කණ්ඩායම් අංක (3) සඳහා සපයා ගත යුතු ද්‍රව්‍යඃ

ඉහත ආකාරයේ පුවරුවක්, විවිධ අර හා වෙනස් වූ ස්කන්ධවලින් ඇති ගෝල දෙකක්, ගෝලවල ස්කන්ධ මැනීමට ගැලපෙන දුනු තරාදියක්.

ක්‍රියා පිළිවෙළ ඃ

(i) කාර්ය පත්‍රිකා එක් එක් කණ්ඩායමට ලබා දී ක්‍රියාකාරකමෙහි යොදවන්න.
(ii) කණ්ඩායම් අතර හැසිරෙමින්, පැවරුම සාර්ථක කර ගැනීමට අවශ්‍ය උපදෙස් මග පෙන්වීම් ලබා දෙන්න.
(iii) පැවරුම අවසානයේ දී ඔවුන්ගේ නිර්මාණ, ප්‍රතිඵල කණ්ඩායම් අතරේ ඉදිරිපත් කර සාකච්ඡා කිරීමට අවස්ථාවක් ලබා දෙන්න.

කණ්ඩායම් අංක (1) සඳහා කාර්යය පත්‍රිකාව

සපයා ඇති බෝල දෙක AB හා DC බාහු මත වෙනස් හෝ සමාන උසින් තබා නිදහසේ මුදා හැර BC කොටසේ දී ගැටීමට සලස්වා ගැටුනු පසු චලිත වන ආකාරය නිරීක්ෂණය කිරීම ඔබ කණ්ඩායමට පැවරේ.

(1) මෙම කාර්යය පත්‍රිකාව පළමුව කියවා තේරුම් ගෙන පැවරී ඇති කාර්යය පිළිබඳ ව කණ්ඩායම් සාමාජිකයන් හා සාකච්ඡා කරන්න.

(2) සපයා ඇති ද්‍රව්‍ය ලබා ගන්න.

(3) ගෝල දෙක P හා Q ලෙස නම් කර ඒවායේ ස්කන්ධ මැන ගන්න.

(4) AB හා BC බාහු මත විවිධ හෝ සමාන උසින් P හා Q ගෝල තබා ඒවා නිදහසේ මුදා හැර BC කොටසේ දී ගැටීමට සලස්වන්න. පිළිවෙලින් h_1 හා h_2 උස මැන ගන්න. h_1 හා h_2 වෙනස් කරමින් නැවත නැවත P හා Q ගැටීමට සලස්වන්න.

(5) BC තුළ දී P හා Q ගැටුණු පසු පහත චලිත අවස්ථා ලබා ගැනීමට උත්සාහ කරන්න.

(a) ගැටුනු පසු ගෝල දෙකම එක්ව එක් දිශාවකට ගමන් කිරීම

(b) ගැටුනු පසු වෙන් වෙන්ව එකම දිශාවකට ගමන් කිරීම

(c) ගැටුනු පසු වෙන් වෙන්ව ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට ගමන් කිරීම

(6) ගැටුනු පසු P හා Q ගෝල (a) ,(b) ,(c) අවස්ථා යටතේ AB හා CD බාහු දිගේ ඉහළ නැගි උස h_1, h_2 ලෙස ලබා ගන්න.

(7) මෙලෙස අවස්ථා ගණනක් සඳහා මෙම ක්‍රියාවලිය නැවත නැවත කරන්න.

(8) $v_2 = \sqrt{2gh}$ ලෙස ගනිමින් h උස අනුරූප ප්‍රවේගය ගණනය කර පහත ලෙස වගු ගත කරන්න. h_1ට අනුරූප ප්‍රවේගය v_1 ද h_1, h_2, h_3 සඳහා අනුරූප ප්‍රවේග v_2, v_3, v_4 ගණනය කරන්න.

පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

	h_1	h_2	v_1	v_2	h_3	h_4	v_3	v_4	ලංවීමේ සාපේක්ෂ ප්‍රවේගය - u	වෙන්වීමේ සාපෙක්ෂ ප්‍රවේගය - v	$v \backslash u$
1											
2											
3											
4											
....											
.....											
....											
....											

(9) $\frac{v}{u}$ හි අගය පිළිබඳ ව ඔබේ නිගමනය සඳහන් කරන්න.

(10) P හා Q ගෝල දෙකේ ස්කන්ධ දන්නා බැවින් පහත II වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

II වගුව

	ගැටුමට පෙර		ගැටුමට පසු		ගැටුමට පෙර පද්ධතියේ ගම්‍යතාව	ගැටුමට පසු පද්ධතියේ ගම්‍යතාව
	P හි ගම්‍යතාව	Q හි ගම්‍යතාව	P හි ගම්‍යතාව	Q හි ගම්‍යතාව		
1						
2						
3						
4						
5						

ඉහත වගුව මගින් පමණක් ගැටුමට පෙර හා පසු ගම්‍යතා පිළිබඳ ව ඔබේ නිගමනය කුමක් ද?

කණ්ඩායම් අංක (2) සඳහා කාර්යය පත්‍රිකාව

කණ්ඩායම් අංක (1) සඳහා ඉදිරිපත් කර ඇති කාර්යය පත්‍රිකාව මේ සඳහා යොදා ගනු ලැැබේ.(මෙහි දී සිසුන් වෙත ලබා දෙන්නේ සමාන අරයෙන් හා විවිධ ස්කන්ධවලින් යුක්ත ගෝල දෙකකි.)

කණ්ඩායම් අංක (3) සඳහා කාර්යය පත්‍රිකාව

කණ්ඩායම් (1) සඳහා ඉදිරිපත් කර ඇති කාර්යය පත්‍රිකාව මේ සඳහා යොදා ගන්න. (මෙහි දී සිසුන් වෙත දෙනු ලබන්නේ වෙනස් අරයන් හා වෙනස් ස්කන්ධවලින් යුක්ක වු ගෝල දෙකකි)

05. තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක ඃ

(i) පැවරුමට අදාළ ව සිසුන්ගේ සුදානම, ක්‍රියාවලිය හා ගති ලක්ෂණ යන කොටස් ඇගයීම අපේක්ෂා කෙරේ.

(ii) ඇගයීම් ආකෘතියේ නිර්ණායක සඳහා කණ්ඩායම් වශයෙන් හෝ පෞද්ගලිකව ලකුණු පැවරිය හැකි ය. කණ්ඩායම් ලබාගත් ලකුණු එක් එක් සිසුවාගේ එම නිර්ණායක සඳහා පිරිනැමෙන පෞද්ගලික ලකුණු වේ.

(iii) නිර්ණායක සඳහා පහත ලෙස ලකුණු පවරන්න.

විශිෂ්ඨයි	- 1	ඉතා හොඳයි	- 3
හොඳයි	- 2	සාමාන්‍යයයි	- 3

(1v) පැවරුමෙන් සිසුවෙකුට හිමි විය හැකි උපරිම ලකුණු ප්‍රමාණය $16 \times 4 = 64$

ඇගයීම් ආකෘතිය

ඇගයීම් නිර්ණායක	සිසුන්ගේ නම්		
	කණ්ඩායම1	කණ්ඩායම2	කණ්ඩායම3
(1) සුදානම (i) සාකච්ඡාවට උද්යෝගිමත් ව සහභාගි වීම. (ii) ගුරුවරයා සමග අදහස් හුවමාරු කර ගැනීම. (iii) අන් සිසුන් සමග අදහස් හුවමාරු කර ගැනීම. (ix) ක්‍රියාකාරකම සැලසුම් කිරීමට දායක වීම. **(2) ක්‍රියාවලියේ නිරත වීම** (i) ගෝලවල ස්කන්ධ මැනීම (ii) ගැලපෙන සේ h_1 හා h_2 තෝරා ගැනීම (iii) h_1, h_2, h_3, h_4 අගයන් මැනීම. **(3) නිමැවුම** (i) v_1, v_2, v_3, v_4 ගණනය කිරීම. (ii) 1 වගුව සම්පූර්ණ කිරීම. (iii) 11 වගුව සම්පූර්ණ කිරීම. (iv) $\frac{v}{u}$ පිළිබඳ නිගමනය (v) ගැටුමට පෙර හා ගැටුමට පසු ගම්‍යතා පිළිබඳ ව නිගමනය **(4) පැවරුම ආරම්භයේ සිට අවසානය දක්වා ශිෂ්‍යයා තුළ ප්‍රදර්ශනය වන ගති ලක්ෂණ** (i) ගුරු උපදෙස් පිළිපැදීම. (ii) මිනුම් ගැනීමට දක්වන උනන්දුව. (iii) කණ්ඩායම සමග සහයෝගයෙන් වැඩ කිරිම. (iv) අන්‍ය මත ගරු කිරීමට ඇති හැකියාව .			

12 ශ්‍රේණිය- 3 වන වාරය- ඇගයීම් උපකරණය- 3 (සංයුක්ත ගණිතය-II)

01. නිපුණතාව : 2 සමතුලිතතාව ඇති නැති තත්ත්ව අර්ථවත්ව ජීවිතයට යොදා ගැනීම සඳහා ඒකතල බල පද්ධති විවරණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.9: 2.9 සමතුලිතතාව කෙරෙහි ඝර්ෂණයේ බලපෑම එහි ලකුණ ඇසුරින් විමර්ශනය කරයි.

02 ඇගයීම් උපකරණයේ ස්වභාවය : රළු පෘෂ්ඨයක් මත වස්තුවක සමතුලිතතාව විමසමු. යනුවෙන් වූ කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමකි.

03. කාලය : මිනිත්තු 90 යි.

04. ඇගයීම් උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීමට උපදෙස් :

1. ඇමුණුම 1 හි සඳහන් කාර්යය පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්
2. තෙදඬු තුලාව, කෝණමානය, කප්පියක් තරාදි තැටිය, තන්තු හා පඩි
3. උසින් අඩු භාර කිහිපයක්
4. ඩිමයි කඩදාසි
5. මාකර් පෑන් ආදී ද්‍රව්‍ය සකස් කර ගන්න.

පියවර 1 : (i) සිසුන් කණ්ඩායම් තුනකට බෙදා A, B හා C ලෙස ඒවා නම් කරන්න.
(ii) සියලුම කණ්ඩායම්වලට උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත බැගින් සපයන්න.
(iii) කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත කරවන්න.
(iv) කණ්ඩායම් අනාවරණ පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා සූදානම් කරවන්න.

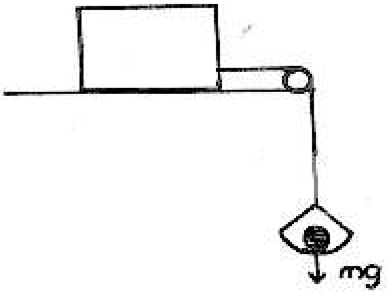
05. තක්සේරුකරණය සඳහා නිර්ණායක :

1. රළු පෘෂ්ඨයක් මත වස්තුවක සමතුලිතතාවයට අවශ්‍යතාව ප්‍රකාශ කරයි.
2. ඝර්ෂණ බලය ස්පර්ශ වන පෘෂ්ඨවල ස්වභාවයට ආවේණික වූ ගුණයක් බව පිළිගනී.
3. ඝර්ෂණ බලය යෙදෙන අවස්ථාවල වස්තුවක සමතුලිතාවයට අවශ්‍යතා සොයයි.
4. යම් සිද්ධියක පරස්පරයන් උචිත පරදි ප්‍රයෝජනයට ගනියි.
5. තීරණ ගැනීම සඳහා උචිත ක්‍රමවේද යොදා ගනියි.

කාර්යය පත්‍රිකාව

- ඔබ කණ්ඩායමට හඳුන්වා ඇති ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.
- කණ්ඩායම් අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා සූදානම් වන්න.
- ලැබෙන නිරීක්ෂණ කණ්ඩායම තුළ සාකච්ඡා කර සහේතුකව නිගමනයන්ට එළඹෙන්න

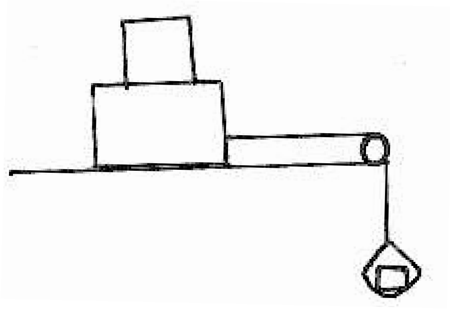
A කණ්ඩායම සඳහා



(1) එකම ලෑල්ලකින් කපාගත් විවිධ හැඩයේ හා වර්ගඵලයේ ලී කැබලි කිහිපයක් ගන්න. ඉන්පසු ඉහත ආකාරයේ ඇටවුමක් යොදා ගනිමින් එක් එක් අවස්ථාවේ දී ලී කැබලි මේසය මත චලිත කරවීම සඳහා අවශ්‍ය අවම බල සොයන්න. එක් එක් අවස්ථාවේ දී $\frac{F_{lim}}{R}$ අගය සොයන්න.

(11) මේ ආකාරයට ම විවිධ ද්‍රව්‍යයන්ගෙන් තැනූ පෘෂ්ඨ ඇති වස්තූන් මේසය මත චලිත කිරීමට අවශ්‍ය අවම බල සොයා $\frac{F_{lim}}{R}$ අගයන් නිර්ණය කරන්න. අවස්ථා දෙකේ දී ලබාගත් ප්‍රතිඵල විග්‍රහ කරන්න.

B කණ්ඩායම සඳහා



තිරස් මේසයක් මත ලෑලි කැබැල්ලක් තබා එය මේසය මත යන්තමින් චලනය කිරීම සඳහා ඉහත අකාරයේ ඇටවුමක් ආධාරයෙන් අවශ්‍ය අවම බලය ලබා ගන්න. පසුව ලෑල්ල මත භාරයන් වැඩි කරමින් ඒ එක් එක් අවස්ථාවේ දී ලෑල්ල යන්තමින් චලනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය බල නිර්ණය කරන්න. චලනය කිරීමට යෙදූ බර හා ලෑල්ල සමග ඒ මත වූ භාරය අතර ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳ ලැබුණු ප්‍රතිඵල විග්‍රහ කරන්න.

C කණ්ඩායම සඳහා

තලයක් මත කුඩා ලෑලි කැබැල්ලක් තබා ක්‍රමයෙන් තිරසට තලයේ ආනතිය වැඩි කරන්න. ලෑලි කැබැල්ල චලනයවීමට ආසන්නම අවස්ථාවේ තිරසට තලයේ ආනතිය මැන ගන්න. මෙලෙසම ලෑලි කැබැල්ල මත උසින් අඩු විවිධ භාර තබමින් චලිතයට ආසන්නම මොහොතේ තලය තිරසට දක්වන ආනතිය මැන ගන්න. තව දුරටත් ලෑල්ල වෙනුවට වෙනත් ද්‍රව්‍ය වලින් තැනූ වස්තූන් තබමින් චලිතයට ආසන්නම අවස්ථාවල දී කෝණ මැන ගන්න. ලැබෙන ප්‍රතිඵල විග්‍රහ කරන්න.